

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

---

Юргинский технологический институт  
Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»  
Кафедра экономики и автоматизированных систем управления

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности ЖКО №12 (г.Новосибирск)</b>

УДК 620.9:658.5:332.8(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Б30	Вольф Артём Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.О. Зав. кафедры ЭиАСУ	Лизунков Владислав Геннадьевич	к.пед.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

**по разделу «Социальная ответственность»**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖД и ФВ	Валуев Денис Викторович	к.т.н., доцент		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

И.о. зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭиАСУ	Лизунков Владислав Геннадьевич	к.пед.н.		

Юрга 2018

## Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять глубокие гуманитарные, социальные, экономические и математические знания для организации и управления экономической деятельностью предприятий с соблюдением правил охраны здоровья, безопасности труда и защиты окружающей среды
P2	Применять типовые методики и действующую нормативно-правовую базу для экономических расчетов и представлять их результаты в соответствии со стандартами организации
P3	Ставить и решать задачи экономического анализа, связанные со сбором и обработкой экономических данных с использованием отечественных и зарубежных источников информации и современных информационных технологий, а также с анализом и интерпретацией полученных результатов
P4	Разрабатывать предложения по совершенствованию управленческих решений с учетом критериев их социально-экономической эффективности, используя современные информационные технологии
P5	Преподавать экономические дисциплины, разрабатывать и совершенствовать их учебно-методическое обеспечение
P6	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена или руководителя малой группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, нести ответственность за организационно-управленческие решения и результаты работы
P7	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать с информацией и документами в иноязычной среде
P8	Активно использовать навыки работы с компьютером как средством управления информацией с соблюдением требований информационной безопасности
P9	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических, культурных и исторических аспектов развития общества и компетентность в вопросах прогнозирования социально-значимых проблем и процессов
P10	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, в том числе с использованием глобальных информационных систем

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Юргинский технологический институт  
 Направление 38.03.01 «Экономика»  
 Кафедра экономики и автоматизированных систем управления

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. Зав. кафедрой ЭиАСУ

\_\_\_\_\_  
 (Подпись) (Дата) В.Г. Лизунков  
 (Ф.И.О.)

### ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Б30	Вольф Артёму Викторовичу

Тема работы:

<b>Обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности ЖКО №12 (г.Новосибирск)</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№12/с от 31.01.2018

Срок сдачи студентом выполненной работы:	03.06.2018
--	------------

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования: жилищно-коммунальный отдел (ЖКО) №12 (г. Новосибирск) направление: Основы ресурсоэффективности режим работы: непрерывный; вид деятельности: Оказание коммунальных услуг на объектах Министерства обороны РФ; содержание и эксплуатация объектов теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и объектов жилищного фонда.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Основными источниками, раскрывающими важные аспекты энергосбережения и повышения энергетической эффективности, явились работы: Пилипенко Н.В., «Энергетическое обследование зданий и сооружений. Энергоаудит». Пилипенко Н.В.

	«Энергосбережения и повышения энергетической эффективности инженерных систем и сетей». Ушаков В.Я. «Потенциал энергосбережения и его реализация в секторе конечного потребителя энергии». Федеральный Закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Строительные нормы и правила 23.02.2003 «Тепловая защита зданий». Богатырёва О.Н. «Нормативно-правовая база энергосбережения в Российской Федерации» Задачей исследования является анализ применения энергоаудита в бюджетной организации, а так же выбор оптимального варианта для обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности рассматриваемого учреждения. Результат работы – рекомендации для принятия решения, по выбору программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
<b>Перечень графического материала</b>	Презентация в Power Point
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Социальная ответственность	Валуев Денис Викторович
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	15.01.2018г.
---	--------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.О. Зав. кафедры ЭиАСУ	Лизунков Владислав Геннадьевич	к.пед.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Б30	Вольф Артём Викторович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-17Б30	Вольф Артёму Викторовичу

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ЭиАСУ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавр	<b>Направление</b>	38.03.01 «Экономика»

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Положение и рекомендации по корпоративной и социальной ответственности используемые в российской практике</li> <li>– Внутренняя документация предприятия, официальной информации различных источников, включая официальный сайт предприятия, отчеты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». Настоящий Стандарт идентичен международному стандарту ISO 26000-2010 «Guidance on social responsibility».</li> <li>– Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000. Центральным документом стандарта считается ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента».</li> <li>– GRI (Global Reporting Initiative) – всемирная инициатива</li> <li>– Добровольной отчетности. SA 8000 – устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда.</li> </ul>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы корпоративной культуры исследуемой организации;</li> <li>- системы организации труда и его безопасности;</li> <li>- развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;</li> <li>- Системы социальных гарантий организации;</li> <li>- оказание помощи работникам в критических ситуациях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– безопасность труда;</li> <li>– стабильность заработной платы;</li> <li>– развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;</li> <li>– системы социальных гарантий организации.</li> </ul>
<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содействие охране окружающей среды;</li> <li>- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;</li> <li>- Спонсорство и корпоративная благотворительность;</li> <li>- ответственность перед потребителями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содействие охране окружающей среды;</li> <li>– взаимодействие с местным сообществом и местной властью;</li> <li>– спонсорство и корпоративная благотворительность;</li> <li>– ответственность перед потребителями товаров и услуги (выпуск качественных товаров)</li> </ul>

товаров и услуги(выпуск качественных товаров) -готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.	
3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности: - Анализ правовых норм трудового законодательства; - анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов; - анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности охране окружающей среды.	– анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности
4 При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	02.02.2018
---	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доценткафедры БЖДиФВ	Валуев Денис Викторович	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Б30	Вольф Артём Викторович		

## Реферат

Пояснительная записка содержит: 81 страница, 14 рисунков, 21 таблиц, 50 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: показатель энергетической эффективности, энергоаудит, технология энергосбережения, модернизация, энергетическая эффективность, ресурсосбережение.

Объектом исследования является - энергосбережения и повышения энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15 жилищно-коммунального отдела (ЖКО) №12 (г. Новосибирск).

Предметом исследования в данной работе является использование энергетических ресурсов жилым зданием учреждения.

Цель работы – реализовать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности ЖКО №12 (г. Новосибирск).

В соответствии с поставленной целью нужно решить следующие задачи:

- провести анализ структуры энергопотребления ЖКО №12 (г.Новосибирск);
- определить показатели энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15 ЖКО №12 (г. Новосибирск)и найти пути их улучшения;
- предложить мероприятия по повышению энергетической эффективности общежития №15;
- рассчитать экономическую эффективность предложенных мероприятий.

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки и внедрения комплекса мероприятий.

## Abstract

The explanatory note contains 81 pages, 14 figures, 21 tables, 50 sources, 3 applications.

The relevance of the topic is due to the fact that energy and resource saving is one of the important tasks of the XXI century, since the use of energy and water is a necessary condition for human life and the creation of favorable conditions for his life in buildings operated by housing and communal services №12 (Novosibirsk).

Keywords: energy efficiency indicator, energy audit, energy saving technology, modernization, energy efficiency, resource saving.

The object of research-energy saving and energy efficiency of a residential building (hostel) №15 housing and communal Department (housing) №12 (Novosibirsk).

The subject of research in this work is the use of energy resources by residential building of the institution.

The purpose of the work is to implement measures to save energy and improve the energy efficiency of housing and communal services №12 (Novosibirsk).

In accordance with the goal you need to solve the following tasks:

- to analyze the structure of energy consumption of housing and communal services №12 (Novosibirsk);
- determine the energy performance of buildings and find ways to improve them;
- review of methods and implementation of measures to improve the energy efficiency of residential buildings (dormitories) № 15 housing №12 (Novosibirsk);
- calculate the economic efficiency of energy saving and energy efficiency.

Определения, используемые в выпускной квалификационной работе



В данной работе применены ссылки на следующие нормативные документы:

СП 30.13330.2011 «СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий»;

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»;

СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»;

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха»;

СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети»;

СП 131.13330.2011 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология»;

СП 23-101–2004 Проектирование тепловой защиты зданий;

ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечения. Общие положения»;

ГОСТ Р 53905-2010 «Энергосбережения. Термины и определения»;

ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ТСН 23-336-2002 Кемеровская область.

Федеральный Закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Министерство энергетики Российской Федерации.

Аналитический центр при Правительстве РФ «Методические рекомендации по расчёту эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности» Справочно – аналитический документ. 2016 г.

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Энергосбережения (экономия энергии) — реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное

расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии [46].

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) - запасы топлива и энергии в природе (уголь, нефть, горючие газы и сланцы, торф, дрова, энергия воды рек, морских приливов, ветра, солнечная и атомная энергия), которые при современном уровне техники могут быть практически использованы человеком для производства материальных благ [6].

ГСОП– градусо-сутки отопительного периода - показатель, равный произведению разности температуры внутреннего воздуха и средней температуры наружного воздуха за отопительный период на продолжительность отопительного периода [40].

Класс энергетической эффективности - характеристика здания, отражающая уровень его фактического годового удельного расхода энергетических ресурсов относительно нормированного базового значения, обозначается латинскими буквами от А (наивысший) до Е (низший).

Энергетическая эффективность – это комплекс организационных, экономических и технологических мер, направленных на повышения использования энергетических ресурсов в производственной, бытовой и научно-технической сферах [15].

Энергосберегающее оборудование — техническое устройство, обеспечивающее эффективное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) энергопотребляющей продукцией или составная часть энергопотребляющей продукции, обеспечивающая применение энергосберегающих технологий при потреблении ТЭР.

## Оглавление

Введение	13
1 Обзор литературы	16
1.1 Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности	17
2 Объект и методы исследования	21
2.1 Сведения об объекте энергетического обследования	21
2.2 Описание структуры энергопотребления ЖКО №12 (г. Новосибирск)	25
2.3 Показатели энергетической эффективности зданий и пути их улучшения	30
2.3.1 Классы энергетической эффективности зданий	30
2.3.2 Обзор методов и реализация мероприятия по повышению энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15 ЖКО №12 (г.Новосибирск)	35
3 Расчеты и аналитика	39
3.1 Анализ использования энергетических ресурсов жилым зданием	39
3.2 Экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.	47
4 Результаты проведенного исследования экономической эффективности предложенных мероприятий	58
5 Корпоративная социальная ответственность (КСО) в ЖКО №12 (г.Новосибирск)	62
5.1 Роль КСО в управлении предприятием	62
5.2 Руководство по социальной ответственности	64
5.3 Анализ эффективности программы КСО в ЖКО № 12 (г. Новосибирск)	65

5.3.1 Корпоративный кодекс ЖКО № 12 (г. Новосибирск)	67
5.3.2 Социальные инвестиции	70
Заключение	72
Список использованных источников	74
Приложение А	79
Приложение Б	80
Приложение В	81
Диск CD-R	В конверте на обороте обложки

## Введение

Проблема энерго-ресурсосбережения в настоящее время является одной из наиболее актуальных для всего народного хозяйства России. Её необходимо решать в кратчайшие сроки, так как только это позволит снизить потребление энергетических ресурсов создаваемых в РФ машин, промышленных и энергетических объектов и повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов при производстве широкого спектра промышленной и сельскохозяйственной продукции [8].

Энерго-ресурсосбережение важная задача XXI века, так как использование энергии и воды — необходимое условие создания благоприятных условий его быта и жизнедеятельности человека. Повышения уровня конкурентоспособности, финансовой устойчивости, экологической безопасности и энергетической экономики РФ, а также эффективности на основе модернизации, роста уровня и качества жизни населения. Технологическое развития и переход к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов. От результатов решения этой проблемы зависит не только эффективное использование ресурсов но и место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран.

Одним из крупных потребителей ресурсов и воды является коммунальная служба (ЖКХ), которое включает в себя:

- жилищное хозяйство;
- ресурсоснабжение (тепло-, электро-, водоснабжение).

Сегодня доставшееся в наследство от периода развития плановой экономики жилищно-коммунальная служба находится в кризисном состоянии. Отрасль характеризуется дотационностью, неудовлетворительным финансовым положением, высокой затратностью, отсутствием экономических стимулов снижения издержек на производство коммунальных услуг, неразвитостью конкурентной среды и, как следствие, высокой степенью износа основных

фондов, неэффективной работой учреждений, большим количеством потерь коммунальных ресурсов [10].

Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года» устанавливает приоритет на энергоемкость ВВП РФ. Более 90% мощностей действующих электростанций, 83% жилых зданий, 70% котельных, 70% технологического оборудования электрических сетей и 66% тепловых сетей было построено еще до 1990 года. В настоящее время большое количество потребители электроэнергии до сих пор используют бытовые приборы, которые были приобретены более 20 лет назад. В промышленности эксплуатируется большое количество полностью изношенных основных фондов.

Сохранение временного разрыва в уровнях энергетической эффективности с передовыми странами недопустимо, так как сохранение высокой энергоемкости российской экономики приведет к снижению энергетической безопасности России и сдерживанию экономического роста [1].

Формирование в нашей стране общества, которое эффективно использует ресурсы — это неотъемлемая составляющая развития экономики РФ по инновационному пути. Переход к ресурсо-сберегательному варианту развития должен быть совершен в ближайшие годы, иначе экономический рост будет сдерживаться из-за высоких цен и снижения доступности энергетических ресурсов.

Наша страна располагает одним из самых больших в мире технических потенциалов энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который составляет более 40 процентов уровня использования энергии [2].

Обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности в перспективе экономического роста должно рассматриваться как один из основных источников. До настоящего времени этот источник задействован лишь в малой степени. В связи с незаинтересованностью собственников зданий и сооружений, ввиду того что мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности является

затратным методом с большим промежутком времени окупаемости и получения прибыли в виде экономии денежных средств за потребленные энергетические ресурсы.

Решение проблемы энергосбережения носит долгосрочный характер, что обусловлено необходимостью как изменения системы отношений на рынках энергоносителей, так и замены и модернизации значительной части производственной, инженерной и социальной инфраструктуры и ее развития на новой технологической базе.

В то же время, энергосбережения должно быть преобразовано для потребителей энергии в разумный метод уменьшения расходов. В рыночной экономике производится то, за что готовы платить деньги, потому крайне важно организовать рынок энергосбережения, через организацию потребностей в энергосберегающих товарах и услугах, а они не заставят себя ждать в условиях активного спроса [1].

Объектом исследования является - энергосбережения и повышения энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15.

Предметом исследования в данной работе является использование энергетических ресурсов жилым зданием учреждения.

Цель работы – реализовать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности ЖКО №12 (г. Новосибирск).

В соответствии с поставленной целью нужно решить следующие задачи:

- провести анализ структуры энергопотребления ЖКО №12 (г.Новосибирск);
- определить показатели энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15 ЖКО №12 (г. Новосибирск) и найти пути их улучшения;
- предложить мероприятия по повышению энергетической эффективности общежития №15;
- рассчитать экономическую эффективность предложенных мероприятий.

## 1 Обзор литературы

При написании данной работы была использована научная и учебно-методическая литература, статьи в периодических изданиях и нормативно-законодательные акты Российской Федерации.

Основными источниками, раскрывающими теоретические основы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, явились работы Пилипенко Н.В., Бухмиров В.В. Нурахов Н.Н., Чернова В.Э., Шмудевич Т.В., Ушаков В.Я., Ушаков В.Я. Харлов Н.Н., Чубик П.С. В данных источниках подробно рассмотрено понятие энергосбережения, энергетическая эффективность, потенциал энергосберегающих мероприятий в различных сферах деятельности.

На основе работ Пилипенко Н.В. «Энергетическое обследование зданий и сооружений. Энергоаудит», Ушаков В.Я. «Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного использования энергии», подробно рассмотрены, анализ причин потерь энергии, потенциал энергосбережения и способы его реализации в обрабатывающей промышленности, бюджетных учреждениях, жилищно-коммунальном хозяйстве и освещении. Энергетическое обследование зданий и сооружений с составлением энергетического паспорта.

Энергосбережения – является начальным этапом структурной перестройки всех отраслей хозяйства РФ. Для создания условий, определяющих интерес к энергосбережению всех участников процесса добыча–использование–утилизация, разработана нормативно-правовая база [7].

Использование энергии человечеством растет. Перерабатывать энергию Солнца человек научился в глубокой древности, путем сжигания биологической материи (например, древесины, тростника, или навоза). Перечень энергоресурсов на сегодняшний день очень большой.

Современные энергосистемы являются неотъемлемым компонентом инфраструктуры общества. Учитывая тот факт, что энергия это - важнейший элемент устойчивого развития любого государства, каждое из них стремится



разработать такие способы энергоснабжения, которые бы наилучшим образом обеспечивали развитие и повышения качества жизни людей, при одновременном сведении к минимуму воздействия человеческой деятельности на здоровье людей и окружающую среду.

Энергосбережения в соответствии с общепринятым представлением распространяется на первичную и преобразованную энергию топливно-энергетических ресурсов. Отождествление энергии преимущественно с энергией топлива, теплоты и электроэнергией свойственно большинству стран [18].

Принято подразделять используемые источники энергии на возобновляемые и невозобновляемые. Энергия ветра, солнечная энергия, гидроэнергия, энергия приливов, геотермальная энергия и некоторые другие, называются возобновляемыми потому, что практически не уменьшает запасы при их использовании. Все природные ископаемые топлива (уголь, нефть, торф, сланцы) относятся к исчерпаемым источникам. [15].

### 1.1 Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности

В соответствии с Федеральным Законом № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [41] начиная с 01.01.2010 государственные (муниципальные) учреждения обязаны обеспечить снижение в сопоставимых условиях объема потребленных ими воды, дизельного и иного топлива, природного газа, тепловой и электрической энергии, угля в течение пяти лет, не менее чем на 15% объема фактически потребленных ими в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объема не менее чем на 3%.

Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности представляет собой комплекс мероприятий в рамках которого составляется паспорт энергетического обследования, согласно нормативным

документами информация должна быть объективной. В результаты внедрения мероприятий энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать ожидаемые результаты, а также включая экономический эффект от проведения этих мероприятий. Выбор наиболее самых эффективных (окупаемых) мероприятий по энергосбережению представляет собой инженерную задачу как на этапе проектирования объекта, системы, установки, так и на этапе их реконструкции или модернизации. Отдельно в таком случае следует отметить мероприятия, внедрение которых не потребует установки энергосберегающего оборудования.

Такие мероприятия также должны найти своё отображение в программах энергосбережения. При этом важно выбрать в первую очередь наиболее оптимальные с технической точки зрения мероприятия, которые впоследствии дадут наибольший эффект [16].

Примером может быть задание, собственникам объектов – сформулировать перечень целевых мероприятий по установке тепло-сберегающих конструкции и оборудование повышающее энергетическую эффективность и сокращает не менее чем на 15 % использование энергии в расчёте на квадратный метр площади данных строений за пять лет.

Руководитель каждого ведомства или предприятия, должен подготовить и представить программу реализации этой целевой установки. Данная программа должна включать:

- организацию и проведение энергетических обследований объектов;
- определение перечня основных мер, позволяющих реализовать целевые установки с минимальными затратами;
- составление списка организаций, которые предполагается привлечь к участию в проектах;
- определение графика оснащения зданий устройствами контроля и регулирования потребления энергетических ресурсов и сроков полного перехода в расчётах за тепло по показаниям приборов учета;
- заявку на финансирование программы [9].

Учитывая последние изменения, закрепленные в Федеральном законе № 261-ФЗ (с учетом Федерального закона от 28.12.2013 N 399-ФЗ) и Приказе Минэнерго России от 30.06.2014 N 401 «Об утверждении Порядка представления информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», определяющие замену обязательных энергетических обследований для государственных (муниципальных) учреждений, представлением ими информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности («энергетической декларации»), описывающих типовые энергосберегающие мероприятия с технико-экономической оценкой их реализации, несомненно, возрастает [28].

Причинами высокой энергоемкости зданий и сооружений в некоторых субъектах РФ, в первую очередь следует озвучить такие как: низкие среднегодовые температуры наружного воздуха, территориальная широта нашей страны, значительная доля высокоэнергоемких производств, доставшееся в наследие от Союза Советских Социалистических Республик. Большую роль играют также технологическая неэффективность, низкие цены на энергоносители, социокультурный фактор [13].

Повышения энерго-эффективности существующих зданий целесообразно проводить после модернизации, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений. При частичной реконструкции здания (в том числе при изменении габаритов здания за счет пристраиваемых и надстраиваемых объемов) допускается требования настоящих норм распространять на изменяемую часть здания. С целью обеспечения требуемой воздухопроницаемости светопрозрачных конструкций на более энергетически эффективные следует предусматривать дополнительные мероприятия этих конструкций [39].

На объектах жилищно-коммунальных хозяйств классность энергетической эффективности является обязательным критерием в отношении многоквартирных домов, построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию, а также подлежащих

государственному строительному надзору. Иные здания, строения и сооружения, построенные, реконструированные или прошедшие капитальный ремонт и вводимые в эксплуатацию, класс энергетической эффективности может быть установлен по решению застройщика или собственника. Для жилых многоквартирных домов и иных зданий, строений и сооружений в процессе эксплуатации классность энергетической эффективности может быть установлен по решению собственника-(ов) по результатам энергетического обследования [5].

## 2 Объект и методы исследования

### 2.1 Сведения об объекте энергетического обследования

Наименование организации:

- жилищно-коммунальный отдел №12 (г. Новосибирск).

Объект энергетического обследования:

- жилое здание (общежитие) №15 расположено по адресу: Кемеровская область, г. Юрга, ул. Тургенева 48, объект находится на балансе Минобороны России, переданное в оперативное управление в Жилищно-коммунальный отдел № 12 (г. Новосибирск) филиал ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны по (ЦВО) - учреждение, направленное на оказание услуг потребителям в области, связанной с обеспечением коммунальными ресурсами. Данное учреждение расположено по адресу: Россия, г. Новосибирск, ул. Мичурина, 20.

Цели энергетического обследования:

- принимать объективную информацию об объёмах используемых энергетических ресурсов;
- определить показатель энергетической эффективности объекта;
- выявить потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта;
- подготовка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Базовый период:

- базовым периодом для выполнения расчётов и подготовки отчетной документации является 2017-2018 гг.

Исполнитель (Аудитор) – жилищно-коммунальная служба №12/4 (г. Юрга).

Объемно-планировочная характеристика объекта показана в таблице 1.

Таблица 1– Объемно-планировочные характеристики объекта

№ п/п	Характеристика объекта	Размерность	Величина
1	2	3	4
2	Год постройки	год	2005
3	Год последнего капитального ремонта	год	-
4	Число этажей	шт.	5
5	Высота здания	м	17,5
6	Высота потолков	м	2,7
7	Общий объём здания	м3	25500
8	Отапливаемый объём здания	м3	21090
9	Общая площадь	м2	7004,0
10	Полезная площадь	м2	5772,5

Характеристики конструктивных элементов объекта показана в таблице 2

Таблица 2 - Характеристики конструктивных элементов объекта [45]

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Описание конструктивных элементов	Техническое состояние
1	2	3	4
Наружные ограждающие конструкции			
2	Наружные капитальные стены	Кирпичные	Удовлетворительное
3	Чердачное перекрытие	Деревянное скатная	Удовлетворительное
4	Фундамент	Бутовый ленточный	Удовлетворительное
Наружные дверные проемы			
5	Главный вход	Две двери (железная и пластиковая) разделённые тамбуром	Удовлетворительное
Оконные проемы			
6	Одно/двухкамерный стеклопакет в одинарном ПВХ переплете	Удовлетворительное	

Краткая характеристика систем поддержания микроклимата и ресурсоснабжения показана в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристика систем поддержания микроклимата и ресурсоснабжения

№ п/п	Система	Описание	Техническое состояние
1	2	3	4
2	Система электроснабжения	Централизованное электроснабжение	Удовлетворительное
2.1	Электрооборудование	Оргтехника	Удовлетворительное

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
2.2	Освещение	Искусственное освещение, автоматизированные системы управления освещением отсутствуют	Удовлетворительное
3	Система теплоснабжения	Централизованное теплоснабжение, двухтрубная полузамкнутая система, зависимое присоединение, разводка труб отопления – однотрубная, вертикальная	Удовлетворительное
3.1	Трубы отопления	Трубы отопления стальные	Удовлетворительное
3.2	Радиаторы отопления	Чугунные	Удовлетворительное
4	Система водоснабжения	Централизованное водоснабжение горячей и холодной воды	Удовлетворительное
4.1	Трубы водоснабжения	Трубы водоснабжения стальные	Удовлетворительное
4.2	Водоразборная арматура	Душевая кабина, смеситель с двумя кранами, унитаз с бачком полного слива	Неудовлетворительное
5	Канализация	Центральная канализация	Удовлетворительное

Энергетическое обследование проводилось в соответствии с программой, которая включает следующее:

- а. Сбор и анализ исходной документации;
- б. Визуальное обследование ограждающих конструкций, инженерной инфраструктуры и оборудования, проведение фотосъемки;
- в. Опрос персонала о характере работы оборудования, техническом состоянии объекта и характеристиках микроклимата в помещениях;
- г. Обследование состояния систем энергоснабжения и систем поддержания микроклимата;
- д. Обследование состояния коммерческих узлов учета энергоресурсов без использования измерительного оборудования;
- е. Анализ полученных данных и документации;
- ж. Проведение укрупненных расчетов использования энергетических ресурсов и составление балансов по каждому энергоресурсу;
- з. Определение возможных энергосберегающих мероприятий с расчетом окупаемости и потенциалом энергосбережения;

Методическое, информационное и инструментальное обеспечение энергетического обследования изложено в приложении А [14].

Основным требованием при энергетическом обследовании, предъявляемым к математической модели показателей наружного климата, является учет их совместного сочетания, что подразумевает собой влияние наружного климата на характеристику теплового режима здания и охлаждение помещения и затраты энергии на отопление, все эти показатели заключается в комплексном воздействии отдельных метеорологических данных: температуры, влажности, скорости и направления движения наружного воздуха, прямой и рассеянной радиации. [22].

Исходные данные для проектирования тепловой защиты. Наружные климатические условия таблица 13. Выбор параметров климатических условий необходимо осуществлять согласно приложению Б.

Таблица 4 - Климатические характеристики региона [46]

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	2	3
2	Расположение Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Тургенева 48.	
3	Продолжительность отопительного периода	240 дней
4	Средняя температура за отопительный период	- 8,3 °С
5	Температура наиболее холодных суток	- 42 °С
6	Температура наиболее холодной пятидневки	- 39 °С
7	Расчетная температура внутреннего воздуха	22 °С

Расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext}$ , °С, принимается по средней температуре наиболее холодной пятидневки климата субъекта с обеспеченностью 0,92. При отсутствии данных для конкретного населенного пункта расчетную температуру следует принимать для ближайшего пункта, который указан в СНиП 23-01-99\*.

Продолжительность отопительного периода  $z_{ht}$  (сутки) и среднюю температуру наружного воздуха  $t_{ht}$ , °С, в течение отопительного периода следует принимать согласно приложению Б, (таблица 1, графы 13 и 14 - для медицинских и детских учреждений, графы 11 и 12 - в остальных случаях. При отсутствии



данных для конкретного пункта расчетные параметры отопительного периода следует принимать для ближайшего пункта, который указан в СНиП 23-01-99\* [32].

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С·сут: - показатель равный произведению разности температуры внутреннего воздуха и средней температуры наружного воздуха за расчетный отопительный период и продолжительности расчетного периода.

Величину градусо-суток (ГСОП)  $D_d$  в течение отопительного периода следует вычислять по формуле (1):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})Z_{ht}, \quad (1)$$

$$D_d = (22 - 8,3) \cdot 240 = 3288 \text{ °С} \cdot \text{сут (ГСОП)},$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ht}$  – средняя температура наружного воздуха в течении отопительного периода;

$Z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода (сутки) [43].

## 2.2 Описание структуры энергопотребления ЖКО №12 (г. Новосибирск)

На основании приказа министра обороны РФ № 155 от 02.03.2017 г. генерала армии Шойгу С.К., с 01 апреля 2017 года, было создано Учреждение ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России.

Наименование Учреждения на русском языке:

- полное - федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральное жилищно-коммунальное управление» Министерства обороны Российской Федерации;

Основной целью ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ является выполнение государственного задания, оказания услуг в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий Министерства обороны в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Основными сферами деятельности Учреждения являются:

- производство горячей воды в закрытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения);
- транспортировка по трубопроводам тепловой энергии и теплоносителя;
- забор и очистка воды для питьевых и промышленных нужд, доведение ее до питьевого качества и распределение потребителям;
- оказание услуг, связанных с транспортировкой воды;
- передача электроэнергии и технологическое присоединение по распределительным электросетям;
- деятельность по обеспечению работоспособности электрических сетей;
- ремонт электрического оборудования;
- производство санитарно-технических работ, монтаж отопительных систем и систем кондиционирования воздуха;
- кондиционирование воздуха;
- электромонтажные работы, строительные специализированные работы;
- гидроизоляционные работы, штукатурные работы, столярные и плотнические работы, малярные и стекольные работы, и прочие отделочные и завершающие работы;

В состав ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ входит 13 филиалов, филиал ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ по (ЦВО) содержит объекты Министерства обороны расположенных в 26 субъектах РФ [24];

- жилищно-коммунальный отдел № 12 (г. Новосибирск) является филиалом ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ по (ЦВО) в структуру ЖКО № 12 входят четыре подразделения жилищно-коммунальных служб №№ 12/1, 12/2, 12/3, 12/4.

Подразделение ЖКС №12/4 расположена по адресу г. Юрга ул. Речная 19.

Цель подразделения - качественное и своевременное оказание коммунальных услуг на объектах Министерства обороны РФ; содержание и эксплуатация объектов теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и объектах казарменно-жилищного фонда; техническое обслуживание оборудования, ремонт и содержание переданного имущества.

В процессе выполнения своих функций в соответствии с должностной инструкцией работники жилищно-коммунальной службы осуществляют непосредственное взаимодействие с работниками иных подразделений ЖКО № 12 (г. Новосибирск). Оперативное взаимодействие осуществляется работниками самостоятельно.

Организационная структура ЖКО №12 филиала ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура ЖКО №12 (г. Новосибирск)

На рисунке 2 показана структура энергопотребления ЖКО №12 (г. Новосибирск). Ответственные лица отдела организуют учёт покупаемых и производимых ресурсов, распределение ресурса по группам потребителей (бюджетным и платным), а также проводят работу по снятию показаний приборов учёта, контролю качества оказанных услуг и проведения расчётов с платными потребителями.

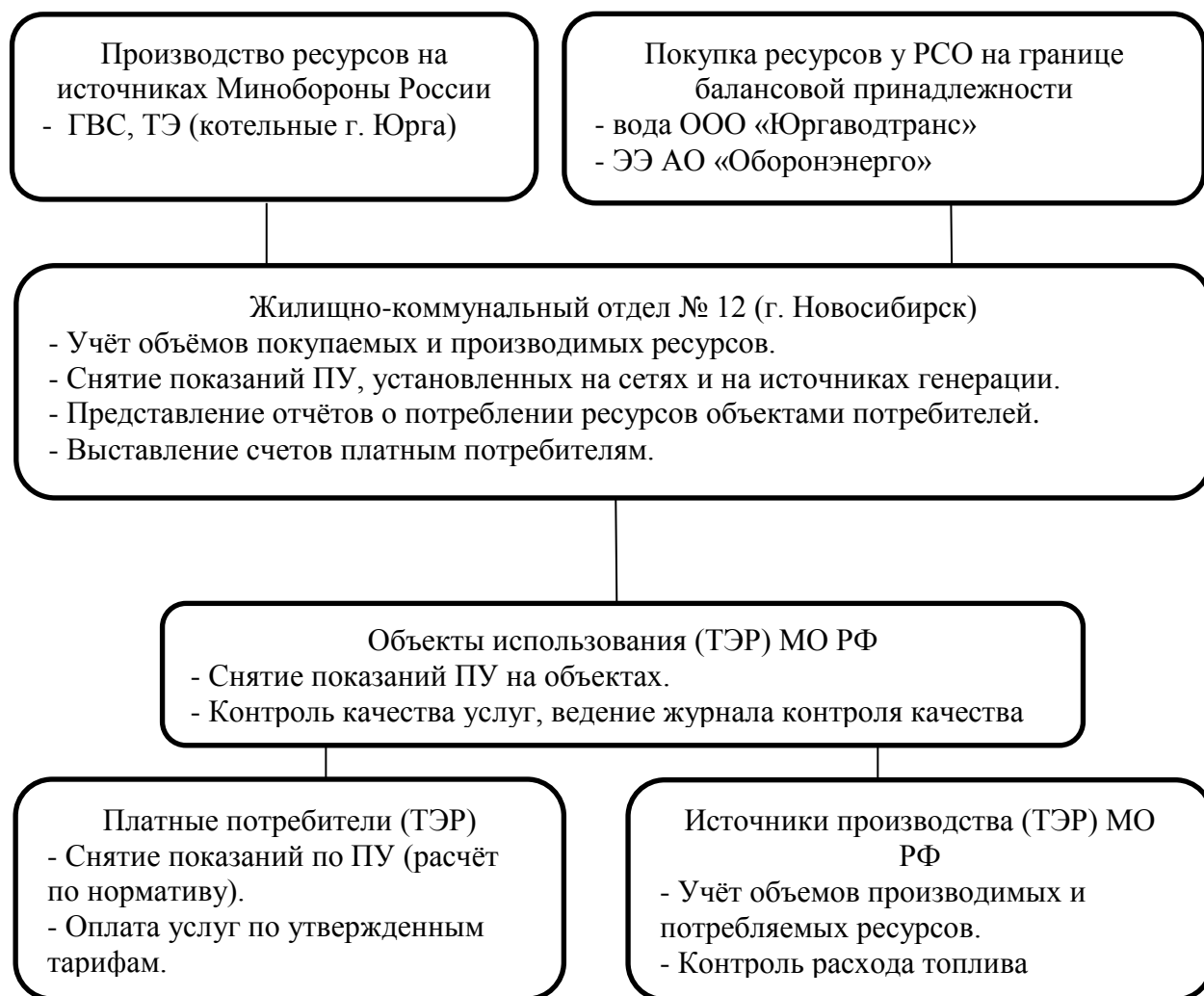


Рисунок 2 – Структура энергопотребления ЖКО №12 (г. Новосибирск)

Организация учета топливно-энергетических ресурсов позволяет:

- обеспечить контроль фактического расхода производимых ТЭР и воды;
- определить фактическое использование коммунальных ресурсов

зданиями и сооружениями, распределить общее использование по категориям потребителей, определить размер потерь в сетях;

- провести расчет тепловых и водных балансов в целом по объектам и принять меры к выявлению причин сверхнормативных потерь и расходов на источниках производства и в сетях при передачи ресурсов потребителям [12].

На рисунке 3 показана схема распределения топливно-энергетических ресурсов по группам потребителей с использованием уже установленных ПУТЭ на объектах.

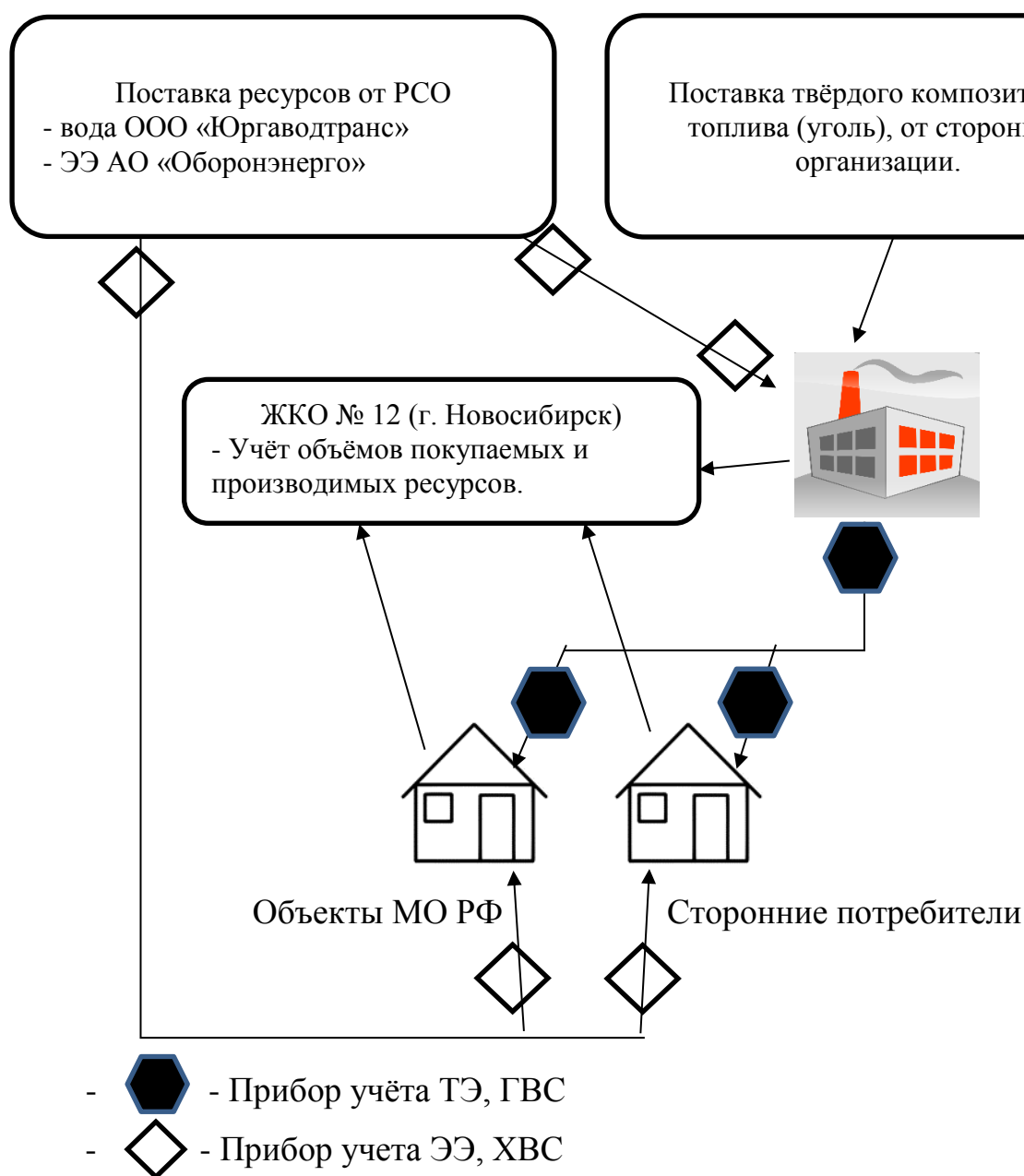


Рисунок 3 - Схема поставки топливно-энергетических ресурсов

В некоторых государствах одним из важных объектов государственного регулирования стали повышения тепловой энерго-эффективности защиты зданий и требования к развитию инновационных ресурсо-энергосберегающих технологий.

Основные аспекты и задачи энергосберегающих технологий:

- экономия государственных энергоресурсов;
- рациональное потребление и использование энергоресурсов;
- обеспечение защиты окружающей среды от вредных выбросов;
- освоение и развитие технологий, основанных на использовании возобновляемых источников энергии;
- снижение «парникового эффекта».

В настоящий момент актуальной проблемой становится снижения потребления энергетических ресурсов жилых зданий, что позволяет организовать развитие энергосберегающих технологий. До 40% природных ископаемых энергоресурсов страны тратится государством на обогрев домов, а в результате этого огромное количество отработанных газов и смесей выбрасывается в атмосферу, что приводит к развитию «парникового эффекта». Российские дома обладают очень низкой энергетической эффективностью, потери энергии огромны. По данным Госстроя, в России расход тепловой энергии (отопление, горячее водоснабжение) составляет 74 кг у.т. на 1 м<sup>2</sup> в год, что в несколько раз выше, чем в среднем в странах ЕС [11].

## 2.3 Показатели энергетической эффективности зданий и пути их улучшения

### 2.3.1 Классы энергетической эффективности зданий

Энергетическая эффективность зданий с точки зрения строителей и энергетиков является объектом пристального внимания, их совместными усилиями за последние десятилетия удалось снизить удельное использование энергетических ресурсов на поддержание комфортного и здорового микроклимата в производственных, общественных и жилых зданиях на десятки процентов. Однако в России все ещё 90 % из общего объёма тепловой энергии, потребляемой при строительстве и эксплуатации зданий, идет на отопление и ГВС и только 10 % расходуется на производство строительных материалов и

изделий, а также на само строительство (это примерно в 2 раза больше, чем в странах ЕС).

Для приведения сравнений разных здания между собой, в Европе было предложено использовать простой критерий - количество энергии тепла, потребляемое за год из расчёта на один квадратный метр жилого здания. Такая интегральная оценка позволила создать систему классификации зданий по их способности хранить тепло или по их энергетической эффективности. На рисунке 4 приведена одна из европейских систем подобной классификации зданий [5].

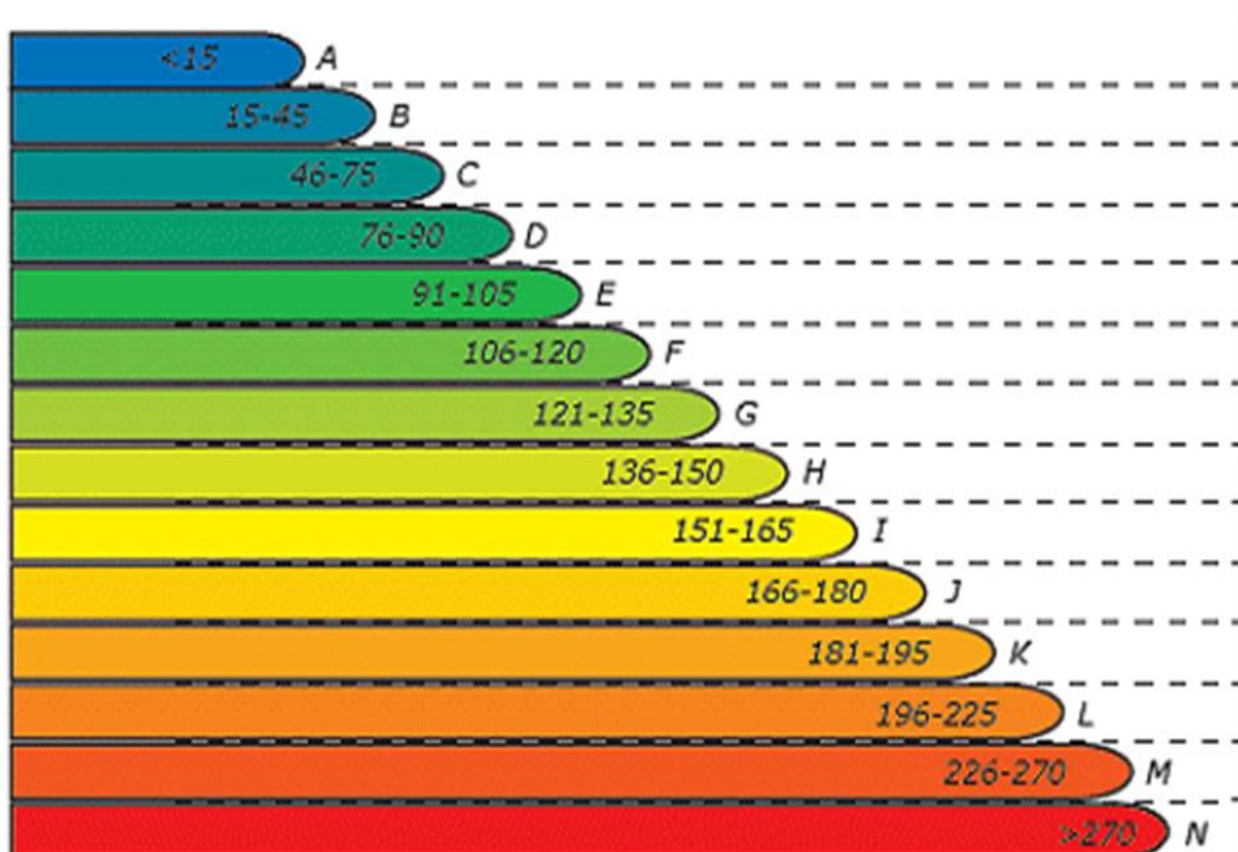


Рисунок 4 - Стандартизированный расход тепловой энергии, кВт ч/м²год

Класс энерго-эффективности объекта определяется исходя из величины отклонения фактического значения удельного расхода энерго-ресурсов от нормируемого уровня, устанавливаемого требованиями энергетической

эффективности зданий и сооружений, после сопоставления полученной величины отклонения с таблицей класса энергетической эффективности [5].

Для оценки энергетической эффективности зданий свод правил устанавливает СП (EN 15217:2007) 7 классов энергетической эффективности зданий с буквенными обозначениями латинского алфавита от А до G; вводится маркировка энергетической эффективности со шкалой классов относительных показателей удельного потребления энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение зданиями [30].

Уровень минимальных базовых требований энергетической эффективности для проектируемых, строящихся и реконструируемых зданий соответствует классу D (нормальный), с 01.01.2016 - классу C (повышенный), с 01.01.2020 - классу B (высокий) пример приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса энергетической эффективности	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения показателя суммарного удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня, %
1	2	3
A	Наивысший	менее -40
B	Высокий	менее -30 до -40
C	Повышенный	менее -15 до -30
D	Нормальный	менее 0 до -15
E	Пониженный	менее +25 до 0
F	Низкий	менее +50 до +25
G	Особо низкий	+50 и более

Базовые требования удельного расхода энергии и воды зданием в год приведены в таблице 6 и 7. Эти требования соответствуют классу энергетической эффективности D – нормальный.

Таблица 6 - Базовые значения расхода энергии и воды, кВт\*ч/м2 год.

Градусо-сутки Отопительного периода	Площадь здания, м2				
	< 100	250	400	600	1000 и более
1	2	3	4	5	6
До 2000	180	166	160	157	153
4000	230	202	196	194	192
6000	286	265	256	247	238



Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
8000	245	289	278	275	273
10000	403	368	353	338	328
12000 и более	460	418	382	370	364

Таблица 7 - Базовые значения расхода энергии и воды, в том числе на отопление и вентиляцию отдельно, кВт\*ч/м<sup>2</sup>-год.

Наименование показателя	Градусо-сутки отопительного периода, °С-сут.	Этажность	
		до 5	12 и выше
1	2	3	4
Суммарный удельный годовой расход энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и электроснабжение мест общего пользования и инженерного оборудования.	До 2000	149	142
	4000	190	174
	6000	230	207
	8000	271	239
	10000	312	271
	12000 и более	353	303
В том числе, удельный расход энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию.	До 2000	40	33
	4000	80	66
	6000	120	99
	8000	160	132
	10000	200	165
	12000 и более	240	198

Пересмотр класса эффективности энергосбережения здания должно осуществляться при:

- реконструкции, капитальном ремонте, модернизации здания;
- смене владельцев и арендаторов;
- изменении функционального назначения здания и его отдельных зон;
- изменении режимов эксплуатации зданий, включая изменения численности жителей, персонала, посетителей [34].

Основные способы экономии топливно-энергетических ресурсов достаточно полно обобщены в приложении справочно – аналитическом документе методических рекомендации по расчёту эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности [23].

Маркировка энергетической эффективности здания предусматривает введение этикетки пример показан на рисунке 5.

КЛАСС ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	Энергетическая эффективность здания	По проектной документации (дата)	По результатам энергетического обследования
	Самая высокая энергетическая эффективность  Самая низкая энергетическая эффективность	C	D
	Удельный показатель потребления энергетических ресурсов	130 кВт*ч/(м <sup>2</sup> *год)	150 кВт*ч/(м <sup>2</sup> *год)
	Выдана на основании энергетического паспорта № 01, 14.06.2018г., жилищно-коммунальная служба №12/4		
	Адрес здания: Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Тургенева 48 Балансовая принадлежность: Министерство обороны РФ Общая площадь: 7004,0 м <sup>2</sup> Срок действия: 2023 г, Фамилия и подпись составителя: Вольф А.В Контактная информация: Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Речная 19		

Рисунок 5 - Этикетка маркировки класса энергетической эффективности здания

На этикетке энергетической эффективности указывается проектный и фактический показатели удельного потребления энергетических ресурсов здания и соответствующие им классы, а также содержится дополнительная информация с основными характеристиками объекта, с данными организации (аудитора), проводившей расчеты и обследования, срок действия маркировки классности.

Большой потенциал энергосбережения и реализация комплексного подхода предусмотренного концепцией повышения энергетической эффективности зданий помогут значительно сократить расходы тепловой

энергии на 30 – 50 % как для новостроек, так и для реконструируемых зданий, при этом незначительно увеличивая стоимость строительства или реконструкции.

### 2.3.2 Обзор методов и реализация мероприятия по повышению энергетической эффективности жилого здания (общежития) №15 ЖКО №12 (г. Новосибирск)

Комплекс мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий предельно разнообразен и может быть структурно разделен на самые различные группы и подгруппы. По затратам их возможно классифицировать на:

- малозатратные;
- средnezатратные с окупаемостью до 5 лет;
- высокозатратные с окупаемостью свыше 5 лет.

По функциональности:

– мероприятия могут быть «пассивные», такие меры позволяют снижать необходимую расчетную мощность инженерных систем;

– мероприятия «активные», могут обеспечивать снижение использования энергоресурсов в процессе эксплуатации с помощью регулирования ресурсопотребления;

- организационно-информационные и нетехнические меры стимулирования энерго- и ресурсосбережения.

Следует отметить, что мероприятий по энергосбережению помимо экономии энергоресурсов, способствуют достижению ряда других эффектов: долговечности элементов здания, повышению теплового и воздушного комфорта, снижению аварийности и повышению безопасности конструкций и сооружений.

К мерам и мероприятиям третьей группы (включая также организационные мероприятия) необходимо отнести:

- совершенствование порядка и оптимизации работы систем освещения, вентиляции, водоснабжения;
- соблюдение правил эксплуатации и обслуживания систем потребления энергетических ресурсов и отдельных энергоустановок, введение графиков включения и отключения систем освещения, вентиляции, тепловых завес;
- назначение в бюджетных учреждениях ответственных за контролем расходов энергоносителей и проведения мероприятий по энергосбережению. Повышения квалификации ответственных лиц за энергосбережения;
- децентрализация включения освещения на необходимые зоны.

Как видно из данного перечня, успешная реализация мер данной группы способствует повышению ответственности за использование ресурсов, снижение их потерь, что положительно коррелирует с культурой экономичного и ресурсосберегающего образа жизни.

Несмотря на разнообразие типовых мероприятий по обеспечению энергосбережения и повышения энергетической эффективности для бюджетных объектов, отраженных выше, непосредственный выбор наиболее оптимальных мероприятий является непростой задачей. Проблема состоит в том, что оценка резервов (потенциалов) энергосбережения, выбор мероприятий и расчет эффектов – это не совсем равнозначные по смыслу, но взаимосвязанные процедуры. В идеале необходимо осуществлять выбор ключевых мероприятий как на основе выявления наибольших энергетических потерь, так и с учетом максимального эффекта от их реализации.

Ключевые мероприятия по энергосбережению могут быть выбраны на основе имеющегося массива данных и информации об объекте, информации о потреблении ресурсов, информации о режимах использования, о независимых переменных и статических факторах, информации о других реализованных мероприятиях на схожих объектах недвижимости [23].

Энергетическая эффективность здания определяется при формировании нескольких параметров - теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкции, характеристиками систем вентиляции, отопления и т.д. основными

причинами завышение удельных расходов энергоресурсов прежде всего из-за дефицита эффективных теплоизоляционных материалов:

- применение при строительстве ограждающих конструкции с низким уровнем теплозащиты;

- направление стройиндустрии на преимущественный выпуск энергоёмких стеновых материалов и конструкций (керамзитобетон, железобетон и т.д.);

- недостаточная утилизация тепловых выбросов, несовершенство инженерного оборудования зданий, минимальное использование нетрадиционных источников энергии;

- отсутствие измерительных комплексов учёта поквартального регулирования и контроля использования тепловой энергии в жилых зданиях, несовершенство тарифов на тепловую энергию;

- нарушение принципа комплексности и системности решения проблемы энергосбережения, начиная от градостроительных и до инженерных задач;

- суровые климатические условия на большей части территории страны, относительно низкая стоимость ТЭР, мягкие нормативные требования к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций сделали и строительство зданий, и их эксплуатацию в России самыми энергоёмкими в мире. [4]

Процедуры выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций более детально представлены в СП 23-101-2004[42] и в СНиП 23-02-2003 [39]. Для облегчения решения каждой из этих задач в разделах СП 23-101-2004[42], разработаны соответствующие методики и примеры расчетов СНиП 23-01-99\*[29].

Экономически привлекательной мерой с низкими первоначальными инвестициями и относительно быстрой окупаемостью является применение энергосберегающих ламп. Однако это позволит реализовать только 2% общего потенциала энергосбережения в России. Другая важная мера – установка термостатов и счетчиков тепла. Исследования показали, что наличие термостатов, регулирующих использование тепла, и установка теплосчетчиков в

жилых домах, в результате чего потребитель будет оплачивать только фактически потребляемый объем тепла, позволят сократить сумму счета за отопление на 20%.

Основные методы по утеплению позволят сократить использование тепла еще на 20%. Таким образом, экономия после установки термостатов и счетчиков, а также утепления помещения может составить до 40 % в месяц.

### 3 Расчеты и аналитика

#### 3.1 Анализ использования энергетических ресурсов жилым зданием

Расчёт финансовых затрат на оплату энергоресурсов и воды таблица 8, дает возможность определить приоритетные направления при разработке энергосберегающих мероприятий по экономии энергоресурсов.

Информация об объемах потребляемых энергетических ресурсов и воды общежитием №15 ЖКО №12 (г. Новосибирск) показана в приложении В.

Таблица 8 - Расчёт финансовых затрат на оплату энергоресурсов и воды за базовый период 2017-2018 г.

Наименование энергоресурсов	Фактическое использование	Тариф без НДС, руб.	Стоимость без НДС, руб.	НДС, руб.	Всего к оплате, руб.
1	2	3	4	5	6
Тепловая энергия, Гкал	806,84	1710,45	1 380 059,48	210 517,55	1 590 577,03
Электрическая энергия, тыс. кВт*ч	179676,0	5,99	1 076 259,24	164 175,14	1 240 434,38
ГВС	10 725,9	122,45	1 313 386,46	200 347,09	1 513 733,54
Использование воды ХВС, м3	28 059,9	24,34	682 977,97	104 183,08	787 161,05

Структура основных затрат учреждения на энергетические ресурсы приведена в рисунке 6.



Рисунок 6 – Структура затрат за базовый период 2017-2018гг.

- Тепловая энергия 31%;
- Водопотребление 44,8%;
- Электроэнергия 24,2%

Данные о потреблении энергоресурсов.

Для осуществления деятельности и поддержания необходимого микроклимата в здании потребляются следующие виды энергоресурсов:

а. Электрическая энергия – центральное электроснабжение, учет использования ведется прибором учета ТРИО, класс точности 1;

б. Тепловая энергия – центральное теплоснабжение, учет использования осуществляется составным теплосчетчиком вычислитель СПТ 943, расходомеры СЭМ 01-32, комплект термометров;

в. Горячая вода – центральное водоснабжение, учет использования ведется расходомером КАРАТ 51-32, показания которого считываются с вычислителя теплосчетчика;

г. Холодная вода – центральное водоснабжение, учет использования ведется счетчиком воды СЭМ-01-32.

Данные об объеме потребленных энергоресурсов жилым зданием (общежитие) №15 формируются за базовый период.

Расчет затрат на энергетические ресурсы таблица 9, составлен на одно жилое здание (общежитие) №15.

Таблица 9 - Затраты на энергетические ресурсы и воду за базовый период 2017-2018 гг. для общежития №15

Наименование энергоресурса	Сумма, тыс. руб.	вес, %
1	2	3
Тепловая энергия	1 590 577,03	31 %
Электрическая энергия	1 240 434,38	24,2 %
Водопотребление (ХВС и ГВС)	2 300 894,59	44,8 %
Итого затраты на энергоресурсы и воду	5 131 905,99	100 %



Использование электрической энергии общежитием по месяцам не имеет четкой тенденции, и все изменения использования связаны с числом часов использования (ЧЧИ) оборудования, а также количеством ремонтных работ проведенных за год.

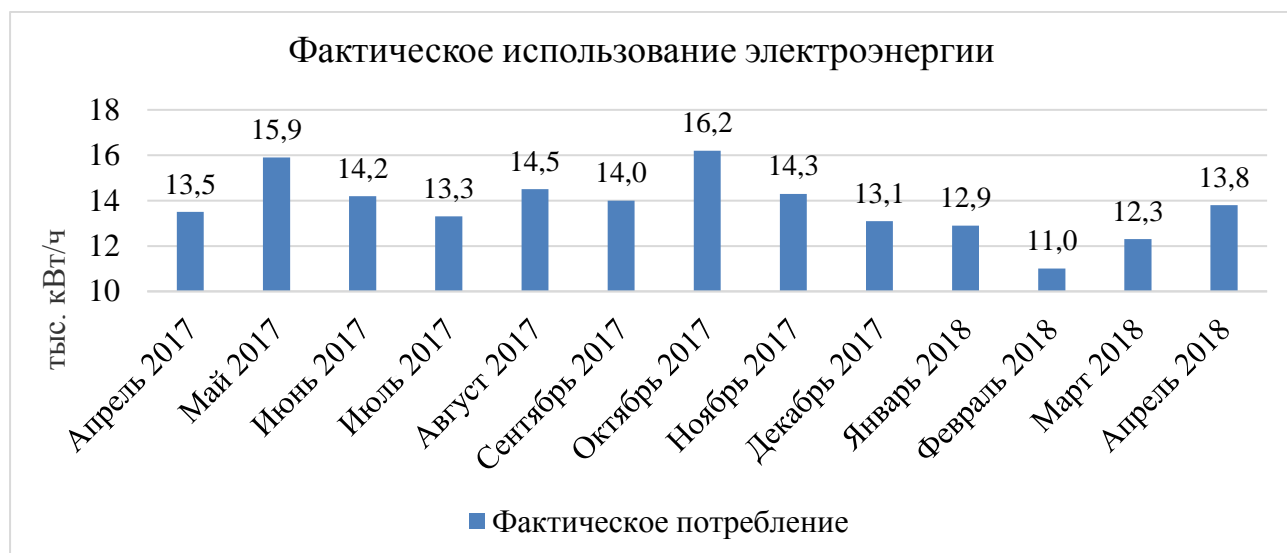


Рисунок 7 – Динамика использования электрической энергии общежитием №15 по месяцам за 2017-2018 года.

В ходе проведения анализа потребления электрической энергии жилым зданием за базовый период 2017-2018гг., очевидно то, что в летний период потребление электричества минимальное, а в осенне-весенние дни с нарастание в зимний период потребление увеличивается. Это объясняет следующие причины:

- в летний период использование искусственного освещения минимально, с уменьшением продолжительности светового дня расчет число часов использования искусственного освещения;

- в холодные дни использование дополнительных электрообогревателей увеличивает использование электроэнергии.

В связи с тем, что отсутствуют приборы учета электроэнергии непосредственно на электроприемнике, для формирования структуры электропотребления проведен расчетный метод электропотребления

Годовой расчетно-нормативный расход электроэнергии приведён в таблице 10, определяется по годовому числу часов использования электроприемников и их установленной мощности.

Таблица 10 - Расчет расхода электроэнергии электроприёмников

Расчетно-нормативный расход электроэнергии	Наименование электрооборудования	Кол-во, шт.	Мощность,кВт	Коэф. использования	ЧЧИ в год	Годовое использование э/э, кВт*ч
1	2	3	4	5	6	7
по группе «Освещение»						
Светильник с люминесцентными лампами 4х18Вт		120	0,072	1	1986	17159,0
Светильник НСО шар с лампой ЛОН 95 Вт		356	0,095	1	1986	67166,5
Итого по группе «Освещение» в год			84325,5			
по группе «Электрооборудование»						
Компьютер		79	0,15	0,4	1986	9413,6
Прочее бытовое оборудование			1000			
Итого по группе «Электрооборудование» в год			10413,6			
Общее электропотребление			94739,1			

Анализ структуры использования электроэнергии рисунок 8 показывает, что:



Рисунок 8 – Структура использования электроэнергии объектами по группам электроприемников, %.

– основным электропотребителем на объекте является группа «Освещение»;

– в структуре электропотребления по группе «Освещение» 100 % составляет освещение люминесцентными лампами Т8. И лампы накаливания ЛОН 95 Вт.

На объектах управление искусственным освещением осуществляется вручную, автоматизированные системы управления освещением отсутствуют.

#### Анализ использования тепловой энергии

Изменение использование тепловой энергии по месяцам связано с погодными условиями (температура наружного воздуха, скорость ветра).



Рисунок 9 – Динамика использования тепловой энергии по месяцам за 2012 год

Анализ данных динамики использования тепловой энергии рис. 9 показывает:

– в летние месяцы отсутствует использование тепловой энергии на обогрев помещений, все потребляемое тепло содержится в воде, идущей на нужды ГВС;

– с начала отопительного сезона теплоиспользование нарастает и достигает пика в зимние месяцы (декабрь, январь, февраль), далее идет постепенное снижение использования.

Изменение использования связано с сезонным изменением температурного напора (разница между температурами внутреннего и наружного воздуха), что приводит к возрастанию/уменьшению тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции, а также потерь теплоты, связанных с воздухообменом зданий.

Структура теплоиспользования обследованных объектов. Для формирования структуры теплоиспользования проведен нормативный расчет использования тепловой энергии общежитием.

Расчет нормативного использования тепловой энергии.

Расчет годового, среднечасового и максимального использования тепловой энергии на отопление и вентиляцию проводился в соответствии с ТСН 23-336-2002 г. Кемеровской области и МДС 41-04.2000 [37].

Нормативный расход теплоты на отопление здания вычисляется по формуле (2):

$$Q_o = (1 + \beta) q_o \cdot \alpha \cdot V_n (t_{в.ср} - t_{н.о}), \quad (2)$$

$$(1 \text{ ккал/час} = 1,163 \text{ Вт}; 1 \text{ МВт} = 0,86 \text{ Гкал/час}),$$

$$Q_o = (1 + 0,15) \cdot 0,37 \cdot 1 \cdot 25500 \cdot (22 - 39) = 184454,2 \text{ ккал/ч} = 214520,2 \text{ Вт} = \\ = 0,214 \text{ МВт} = 0,184 \text{ Гкал/час; отопление,}$$

$$Q_v = (1 + 0,15) \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 25500 \cdot (22 - 39) = 44867,2 \text{ ккал/ч} = 52180,6 \text{ Вт} = 0,052 \text{ МВт} = \\ = 0,044 \text{ Гкал/час; вентиляция,}$$

где  $\beta$  - поправочный коэффициент, учитывающий расход теплоты на подогрев инфильтрационного воздуха. Значение  $\beta$  равно для старых жилых зданий  $\beta = 0,15$  ;

$q_o(q_v)$  - удельные тепловые характеристики на отопление (вентиляцию) здания; 0,37 – (0,09);

$\alpha$  - поправочный коэффициент (принимают только для отопительной характеристики здания) -1;

$V_n$  - отапливаемый объем здания, м<sup>3</sup>;

$t_{в.ср}$  - средняя температура воздуха в здании;

$t_{н.о} (t_{н.в})$  - температура атмосферного воздуха, принятая в расчете отопления (вентиляции) данного объекта;

$Q_o(Q_v)$  - расход теплоты на отопление (вентиляцию) здания. При расчете  $Q_{oi}$  и  $Q_v$  складываются[36].

Параметры климатических условия приведены в приложении Б, расчет использования тепла зданием приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Расчетное использование тепла зданием

№ п/п	Наименование	Обозначение	Размерность	Отопление	Вентиляция
1	2	3	4	5	6
2	Геометрические характеристики:				
3	Объем здания	$V$	м <sup>3</sup>	25500	
4	Нормативные данные:				
5	Расчетная температура воздуха в здании	$t_{вн}$	оС	22	
6	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{но}$	оС	- 39	
7	Средняя температура	$t_{срнo}$	оС	- 8,3	
8	Удельная отопительная и вентиляционная характеристика	$q$	ккал/м <sup>3</sup> ·ч оС	0,37	0,09
9	Отопительный период	$n0$	сут.	240	
10	Продолжительность отопительного периода	$T$	ч	5760	
11	Расчетные данные:				
12	Максимальный тепловой поток	$Q_{max}$	Гкал/ч	0,184	
13	Средний тепловой поток	$Q$	Гкал/ч	0,044	
14	Годовое использование тепла	$Q_{год}$	Гкал	1059,8	257,5
15	Годовое использование тепла на отопление, Гкал			1317,3	

Анализ данных структуры расхода тепла рис. 10 показывает, что 81% тепловой энергии приходится на отопление здания (поддержание необходимой температуры внутри помещения), 19% на нагрев инфильтрирующего воздуха.



Рисунок 10 – Структура расхода тепла по теплопотребляющим системам.

#### Анализ использования воды

Использование потребителями сантехническое оборудование санитарных узлов, не учитываемое при расчете нормативного использования, дает кратное превышение фактического использования над нормативным. Объем фактического использования составляет – 28059,9 м<sup>3</sup>. Анализ использования воды показан на рисунке 11.

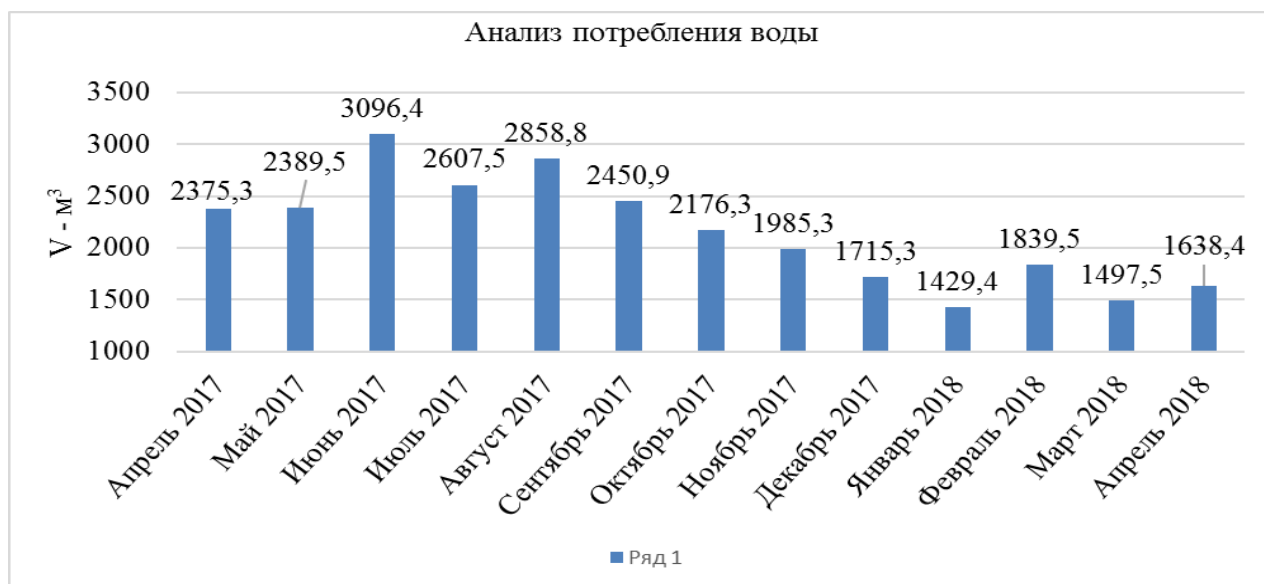


Рисунок 11 – Водопотребление по месяцам за базовый период 2017-2018г.

В ходе контроля фактического использования энергоресурсов зданием по показаниям приборов учёта, выявлено превышение расхода холодного

водоснабжения общежитием, это связано с неудовлетворительным состоянием сантехническим оборудованием установленных в жилых комнатах.

Расчетно-нормативное использование холодной и горячей воды проводилось в соответствии с СНиП 2.04.01-85\* [35].

Таблица 12 - Расчет годового использования воды по нормам расхода воды

№ п/п	Потребитель	Число жителей	Норма, м³/в час	Суточный расход, м³ /сут.	Кол-во дней	Годовой расход, м³/год
1	2	3	4	5	6	7
Использование холодной воды						
2	Житель	1200	0,004	0,050	365	21900
В месяц:						718,03
Использование горячей воды						
3	Житель	1200	0,008	0,070	365	30660
В месяц:						1005,2
Всего в месяц:						1723,23
Всего в год:						52560,0

Для устранения причин, вызывающих перерасход воды в здании силами жилищно-коммунальной службы, проводятся мероприятия по устранению утечек через сантехническую арматуру и установкой автоматических смесителей с сенсорным приводом.

### 3.2 Экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Целесообразно выделить следующие результаты, на достижение которых должна быть направлена реализация энергосберегающих мероприятий:

- экономия топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в натуральном и стоимостном выражении;
- сокращение удельного использования энергетических ресурсов;
- обеспечения измерительными комплексами учета по всем видам энергетических ресурсов;
- сокращение затрат на оплату энергетических ресурсов и коммунальных услуг;

- иные результаты [3].

Применение дверных доводчиков на входных дверях.

Описание применения мероприятия по установке автоматического дверного доводчика на входных дверях с результатами экономии энергоресурса и средств в натуральном и денежном выражении

Доводчики наружных дверей предназначены, для автоматического их закрывания, что исключает неограниченную инфильтрацию через дверной проем. Пример показан на рисунке



Рисунок 12 - Доводчик двери.

Установка доводчика дверного осуществляется с целью сокращения времени проникновения холодного воздуха в момент открывания входной двери, что позволяет сохранить тепловую энергию внутреннего помещения и сохранить температуру.

Выбор автоматического доводчика осуществляется, исходя из характеристики двери, о необходимом усилии для ее закрывания, и об ее материале.

Расчет эффективности метода энергосбережения с применением дверного доводчика устанавливаемого на входные двери.

Объём тепловой энергии, потребленной в отопительный период в базовом периоде 2017-2018 года, согласно приложению В, равен  $E_p = 806,84$  Гкалл



Тариф на тепловую энергию равен  $T_{т.э.}=1710,45$  руб. [48]

Стоимость установки дверных доводчиков с учетом материалов и стоимости работ  $Inv = 2500$  руб.;

Коэффициент эффективности доводчика равен  $keff = 0,009$

Количество потерь тепла в год через дверной проем с установленным дверным доводчиком вычисляется по формуле (3):

$$\Delta E = keff * E_{п} = 0,009 * 806,84 = 7,26 \text{ Гкал.}, \quad (3)$$

где  $keff$  – коэффициент эффективности доводчика;

$E_{п}$  –объем тепловой энергии, потребленной в отопительный период Гкал.;

Годовая экономия в денежном выражении вычисляется по формуле (4) :

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta E * T_{т.э.} = 7,26 * 1710,45 = 12417,86 \text{ руб.}, \quad (4)$$

При реализации мероприятия за отопительный период достигается экономия в размере 12417,86 руб. Стоимость установки доводчиков составляет 2500 руб., что определяет общий объем инвестиций в данное мероприятие. Таким образом, используя формулу, находим срок окупаемости мероприятия:

Простой срок окупаемости вычисляется по формуле (5):

$$DP = Inv / \Delta \mathcal{E} = 2500 / 12417 = 0,2 = 2,5 \text{ месяца}, \quad (5)$$

Исходя из результатов приведенного расчета, мероприятие по установке автоматического дверного доводчика окупается за 2,5 месяца.

Эффективность мероприятий по экономии тепловой энергии за счет установки дверных доводчиков на входных дверях, входящих в программу энергосбережения учреждения ЖКО № 12 (г. Новосибирск) [20].

Мероприятия по снижению электропотребления

Для выполнения мероприятий по энергосбережению в системах освещения общежития №15 выполнить замену люминесцентных ламп Т8, установленных в здании на аналогичные светодиодные светильники, а также замена ламп ЛОН 95 Вт на энергосберегающие лампы тип Е 27 18 Вт. Светильники светодиодные позволяют сэкономить в два раза больше электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света. Они длительное время не нуждаются в

обслуживании (срок гарантийной эксплуатации – 5 лет, срок службы – 10 лет), что экономит эксплуатационные расходы и особенно важно в труднодоступных для замены ламп местах. Кроме того, эти светильники обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционно используемыми изделиями:

- не требуется стартеров, балластов и другой пускорегулирующей аппаратуры;
- не требует специальной утилизации (в отличие от люминесцентных ламп);
- использование электроэнергии в 2 раза ниже люминесцентных ламп;
- мгновенное зажигание, работа при температурах от -20 до +60.

Светодиодные светильники применяют для освещения жилых и промышленных помещений, магазинов и офисов. В таблице 13 приводится сравнительная характеристика светодиодных светильников и светильников с лампами Т8, встраиваемых в потолки типа Армстронг.

Таблица 13 - Сравнительная характеристика светильников

Характеристика	ЛЛ Т8	СД	Примечание
1	2	3	4
Мощность	72 Вт	36 Вт	Мощность указана для ламп известных производителей.
Потери в ПРА	16 Вт	-	На светильник из 4-х ламп
Средняя рыночная стоимость светильников	700 руб.	2400 руб.	

Срок службы люминесцентных ламп во много раз больше, чем у обычных ламп накаливания и применение энергосберегающих ламп является целесообразным мероприятием. Этот факт обуславливается тем, что устанавливаются компактные энергосберегающие лампы в те же цоколи, что и лампы накаливания, переоборудование системы освещения процесс нетрудоемкий.

С целью определения оценки эффективности от внедренного мероприятия в натуральном и денежном выражении существует необходимость произвести соответствующие математические расчеты.

Расход электроэнергии на освещение помещений до замены светильников, кВт\*ч/год вычисляется по формуле (6):

$$W_{\text{пн}} = N * P_{\text{лн}} * \tau, \quad (6)$$

$$W_{\text{пн}} = 120 * 0,072 * 1986 = 17159,0 \text{ кВт*ч/год.}$$

где  $N[\text{шт.}]$  – количество светильников Т8;

$P_{\text{лн}}[\text{Вт}]$  – мощность светильников Т8;

$\tau$  – время работы системы освещения;

Замена светильников с лампами Т8 на светодиодные светильники СД позволит получить расход электроэнергии, кВт/ч который вычисляется по формуле (7):

$$W_{\text{клл}} = N * P_{\text{клл}} * \tau * z, \quad (7)$$

$$W_{\text{клл}} = 120 * 0,036 * 1986 = 8579,5 \text{ кВт*ч/год,}$$

Экономия электроэнергии при внедрении мероприятий, кВт\*ч вычисляется по формуле (8):

$$\Delta W = W_{\text{пн}} - W_{\text{клл}}, \quad (8)$$

$$\Delta W = 17159,0 - 8579,5 = 8579,5 \text{ кВт*ч/год,}$$

Месячная экономия вычисляется по формуле (9) в денежном выражении и составит, тыс. руб.:

$$\Delta \text{Э} = \Delta W * T, \quad (9)$$

$$\Delta \text{Э} = 8579,5 * 5,99 = 51391,2 \text{ рублей,}$$

Исходя из расчета, используя формулу (10), определяем срок окупаемости мероприятия:

$$CO = И / ЧП, \quad (10)$$

$$CO = 288000 / 51391,2 = 5,6 \text{ лет,}$$

Срок службы компактных люминесцентных ламп составляет 5,6 лет.

В таблице 14 приведен расчет экономии от проведения мероприятия по замене светильников с люминесцентными лампами на светодиодные аналоги.

Таблица 14 - Расчет экономии в год по замене светильников

№	Наименование	Ед. изм.	Величина
1	2	3	4
2	Использование электроэнергии до мероприятия	кВт*ч	17159,0
3	Потребляемая мощность 1 светильника	кВт	0,072
4	Количество часов использования в год	ч	1 986
5	Количество светильников	шт.	120
6	Использование электроэнергии после мероприятия	кВт*ч	8579,5
7	Потребляемая мощность 1 светильника	кВт	0,036
8	Количество часов использования в год	ч	1 986
9	Количество светильников	шт.	120
10	Доход за счет экономии энергоресурса	руб.	51391,2
11	Экономия электроэнергии после мероприятия	кВт*ч	8579,5
12	Тариф на электрическую энергию	руб./кВт*ч	5,99
13	Расходы на проведение мероприятия	руб.	288 000,00
14	Стоимость 1 светильника с лампами	руб.	2400
15	Количество светильников	шт.	120
16	Срок окупаемости	лет	5,6

В Европе с 1 сентября 2009 г. вступил в силу запрет на продажу самых популярных во всем мире ламп накаливания мощностью 100 Вт и более.

Курс на экономию электроэнергии взяла и Россия: с 1 января 2011 г. введён запрет на оборот ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, с 2013 г. – мощностью 75 Вт и более, а с 2014 г. – мощностью 25 Вт и более. [12].

Применение ламп накаливания ЛОН для освещения помещений приводит к перерасходу электроэнергии, а аналоги люминесцентные или светодиодные лампы, по характеристике имеют схожую мощности светового потока, потребляют в 4-9 раз меньше электроэнергии, что является экономически целесообразным методом энергосбережения и повышения энергоэффективности. На рисунке 13 показан пример люминесцентных ламп.



Рисунок 13 - Энергосберегающие лампы

Соответствие мощностей компактной люминесцентной лампы и мощности лампы накаливания:

8 Вт = 40 Вт; 11 Вт = 60 Вт; 14 Вт = 75 Вт; 18 Вт = 100 Вт.

Расход электроэнергии на освещение помещений до замены ламп, кВт\*ч/месяц вычисляется по формуле (11):

$$W_{\text{пн}} = N * P_{\text{лн}} * \tau, \quad (11)$$

$$W_{\text{пн}} = 356 * 0,095 * 165,5 = 5597,2 \text{ кВт*ч/месяц},$$

где  $N[\text{шт.}]$  – количество ламп накаливания;

$P_{\text{лн}}[\text{Вт}]$  – мощность лампы накаливания;

$\tau[\text{ч}]$  – время работы системы освещения;

Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы позволит получить расход электроэнергии, кВт/ч который вычисляется по формуле (12):

$$W_{\text{клл}} = N * P_{\text{клл}} * \tau * z, \quad (12)$$

$$W_{\text{клл}} = 356 * 0,018 * 165,5 = 1060,5 \text{ кВт*ч/месяц},$$

Экономия электроэнергии при внедрении мероприятий вычисляется по формуле (13) и будет равна, кВт\*ч:

$$\Delta W = W_{\text{пн}} - W_{\text{клл}}, \quad (13)$$

$$\Delta W = 5597,2 - 1060,5 = 4536,7 \text{ кВт*ч/месяц},$$

Месячная экономия вычисляется по формуле (14) в денежном выражении и составит, тыс. руб.:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta W * T, \quad (14)$$

$$\Delta \mathcal{E} = 4536,7 * 5,99 = 27174,8 \text{ рублей.}$$

Из вышеизложенного выражения, используя формулу (15), вычисляем срок окупаемости мероприятия по замене ламп накаливания:

$$CO = И / ЧП, \quad (15)$$

$$CO = 53400 / 27174,8 = 1,9 \text{ лет,}$$

Срок службы компактных люминесцентных ламп составляет 1,9 лет.

В таблице 15 приведен расчёт экономии средств в месяц по замене энергосберегающих ламп вместо обычных ламп накаливания.

Таблица 15 - Расчет экономии в месяц по замене ламп

№	Наименование	Ед. изм.	Величина	
			месяц	год
1	2	3	4	5
2	Использование электроэнергии до мероприятия	кВт*ч	5597,2	67166,4
3	Потребляемая мощность 1 лампы ЛОН-95	кВт	0,095	
4	Количество часов использования в месяц	ч	165,5	1986
5	Количество ламп накаливания	шт.	356	712
6	Использование электроэнергии после мероприятия	кВт*ч	1060,5	12756
7	Потребляемая мощность 1 энергосберегающей лампы	кВт	0,018	
8	Количество часов использования в месяц	ч	165,5	1986
9	Количество энергосберегающих ламп	шт.	356	
10	Доход за счет экономии энергоресурса	руб.	27 174,8	
11	Экономия электроэнергии после мероприятия	кВт*ч	4536,7	
12	Тариф на электрическую энергию	руб./кВт*ч	5,99	
13	Расходы на проведение мероприятия	руб.	53 400,0	
14	Стоимость 1 лампы	руб.	150	
15	Количество энергосберегающих ламп	шт.	356	
16	Срок окупаемости	лет	1,9	

Ввиду значительных первоначальных затрат, рекомендуется проводить мероприятие поэтапно, а также по мере выхода из строя светового оборудования.

Мероприятия по снижению водопотребления.

Как показывает практика по применению автоматических сенсорных смесителей, позволяет сократить расход воды до 40% в сравнении с обычным

смесителем. Сенсорный смеситель контролирует расход воды при помощи фотодатчика, включающего подачу воды при обнаружении в зоне действия сенсора - руки, чашки, тарелки. Пример смесителя показан на рисунке 14



Рисунок 14 - Автоматических смесителей с сенсорным приводом

При этом необходимо учитывать, что зачастую заявляемый производителями коэффициент экономии автоматических сенсорных смесителей – до 40% - является несколько завышенным. Фактический коэффициент экономии составит при этом около 20% [23].

В здании установлено 158 умывальников со смесителем.

Тарифы на воду [48]:

- горячее водоснабжение  $T_{гор} = 138,04 \text{ руб./ м}^3$

- холодное водоснабжение  $T_{хол} = 24,34 \text{ руб./ м}^3$

Расчётное использование горячей воды жителями через смеситель за год:

$V_{хол.смес} = 21900 \text{ м}^3$ .

Расчётное использование холодной воды жителями через смеситель за год:  $V_{гор.смес} = 30660 \text{ м}^3$ .

Затраты на установку одного автоматического сенсорного смесителя с учетом материалов и стоимости работ 6400 руб.

$$K_{\text{eff}} = 20 \text{ \%};$$

Годовое сокращение потерь воды с установленным автоматическим сенсорным смесителем вычисляется по формуле (16):

$$\Delta V = K_{\text{eff}} \cdot V_n, \text{ м}^3, \quad (16)$$

где  $k_{\text{eff}}$  – коэффициент экономии ресурса смесителем;

$V_n$  – объем воды, потребляющееся через существующие сантехнические смесителя за базовый период, м<sup>3</sup>.

$$\Delta V_x = k_{\text{eff}} V_{\text{хол.смес.}} = 0,2 \cdot 21900 = 4380 \text{ м}^3,$$

$$\Delta V_{\Gamma} = k_{\text{eff}} V_{\text{гор.смес.}} = 0,2 \cdot 30660 = 6132 \text{ м}^3.$$

Итого годовая экономия вычисляется по формуле (17) в денежном выражении и составит:

$$\Delta = \Delta V_{\Gamma} \cdot T_{\text{гор}} + \Delta V_x \cdot T_{\text{хол}}, \quad (17)$$

$$\Delta = 6132 \cdot 138,04 + 4380 \cdot 24,34 = 953070,4 \text{ руб.}$$

Затраты на замену всех сенсорных смесителей составят:

$$\text{Затраты } \Sigma = N_{\text{смес}} \cdot \text{Затраты} = 158 \cdot 6400 = 1\,011\,200 \text{ руб.}$$

Данное количество средств определяет объем инвестиций в мероприятие по замене смесителей. В результате этого расчета используя формулу (18), находим срок окупаемости мероприятия:

$$DP = \text{Inv} / \Delta, \quad (18)$$

$$DP = 1\,011\,200 / 953070,4 = 1,06 \text{ года}$$

По итогам приведенного расчета, такое мероприятие как «Применение автоматических сенсорных смесителей» окупится примерно за 1 год. Расчет экономии ресурсов приведен в таблице 16.

Таблица 16 - Расчет экономии от проведения мероприятия

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
2	Использование холодной воды до мероприятия	м <sup>3</sup> , год	21900
3	Использование холодной воды после мероприятия	м <sup>3</sup>	17520
4	Доход за счет экономии воды	руб.	106 609,2
5	Экономия воды после мероприятия	м <sup>3</sup>	4380
6	Тариф ХВС	руб./м <sup>3</sup>	24,34
7	Использование горячей воды до мероприятия	м <sup>3</sup> , год	30660



Продолжение таблицы - 16

1	2	3	4
8	Использование горячей воды после мероприятия	м3	24528
9	Доход за счет экономии воды	руб.	846461,28
10	Экономия воды после мероприятия в натуральном выражении	м3	6132
11	Тариф ГВС	руб./м3	138,04
12	Стоимость 1 смесителя	руб.	6 400,00
13	Количество смесителей	шт.	158
14	Расходы на проведение мероприятия	руб.	1 011200
15	Общий доход за счет экономии энергоресурса	руб.	953070,4
16	Срок окупаемости	лет	1

#### 4 Результаты проведенного исследования экономической эффективности предложенных мероприятий

Несмотря на большое количество типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетического эффекта для здания, непосредственный выбор наиболее оптимальных мероприятий является непростой задачей. Проблема состоит в том, что оценка резервов (потенциалов) энергосбережения, выбор мероприятий и расчет эффектов – это не совсем равнозначные по смыслу, но взаимосвязанные процедуры. В лучшем случае необходимо осуществлять выбор ключевых мероприятий как на основе выявления наибольших энергетических потерь, так и с учетом максимального эффекта от их реализации.

Могут быть выбраны необходимые мероприятия, включающие в себя методы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на основе имеющихся данных характеристики здания и информации о потреблении ресурсов, режимах использования, а также независимых переменных и статических факторах, информации о других реализованных мероприятиях на схожих объектах недвижимости.

В таблице 17 представлены различные типы возможных эффектов от мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Как можно увидеть, они в значительной степени взаимосвязаны.

Таблица 17 - Комплекс эффектов энергосбережения и повышения энергетической эффективности в зданиях и сооружениях

Виды эффектов	Составляющие эффектов
1	2
Энергетические	Улучшение энергетических характеристик зданий и объектов недвижимости, высвобождение мощности, экономия тепла, электроэнергии, воды, топлива.
Экономические	Снижение доли топливно-энергетических ресурсов в себестоимости продукции, рост (в том числе удельный) производительности, товарооборота, производства услуг, повышения капитализации зданий.

Продолжение таблицы 17

1	2
Эргономические	Улучшение условий труда, комфортности пребывания, микроклимата в учебных, рабочих и жилых помещениях.
Социальные	Повышения ответственности за эффективное использование ресурсов, производительности труда.
Экологические	Сокращение одного или нескольких воздействий на окружающую среду (выбросов в атмосферу, водные источники, шума, отходов).
Финансовые	Снижение платежей за энергоресурсы, экономия и высвобождение бюджетных средств (на оплату энергоресурсов), снижение сумм оплаты за ресурсы в МКД, окупаемость мероприятий.

При этом суммарный эффект мероприятий складывается из совокупности отдельных эффектов; при этом в ряде случаев дополнительные частные эффекты могут быть более важными и значимыми. Отметим, что с приемлемой точностью можно определить практически только технический (энергетический) эффект, остальные определяются либо уже на его основе, либо иными способами и методами. В связи с этим любой расчет эффективности начинается с определения именно энергетических эффектов от реализации мероприятий [21].

Методы оценки и расчёта энергетических эффектов от реализации мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в основу которых заложены расчёты эффектов от проведения мероприятий по энергосбережению, определяются по следующим принципам:

- максимального упрощения расчетов в целях получения интегральных оценок предполагаемых эффектов;
- использования реального опыта (расчетно-экспериментального метода) внедренных проектов и мероприятий по энергосбережению в зданиях разного назначения и разных регионов Российской Федерации;
- консервативного подхода к оценке неопределенности, искажениям исходных данных.

Для успешной реализации мероприятий, отмеченных выше необходимо использовать соответствующие базы данных удельного использования энергоресурсов объектами (данные энергетических паспортов, энергетических

деклараций, базы данных приборов учета тепла, воды, системы мониторинга и другие) [19].

Соответственно, алгоритм методики оценки и расчета энергетических эффектов реализации мероприятий по энергосбережению состоит из следующих основных этапов, пример приведен в таблице 18 [24].

Таблица 18 - Алгоритм методики оценки/расчета энергетических эффектов

№ п/п	Этапы расчета эффектов	Содержание этапов
1	2	3
2	Анализ объекта и предпосылок выбора необходимых мер по энергосбережению	Идентификация типа выбираемых мероприятий, их набора (модернизация инженерных систем, возобновляемые и вторичные ресурсы, организационные меры)
3	Оценка исходных условий	Идентификация и учет влияющих факторов: независимых переменных и (или) статических факторов (в том числе с помощью современных измерительных методов).
4	Расчетная оценка технических эффектов	Расчётная оценка ориентировочной экономии энергетических ресурсов в результате реализации выбранных мер.
5	Уточнение эффектов (корректировка мероприятий)	При необходимости производится уточнение (корректировка мероприятий) набора мер, определение технико-экономических параметров мероприятий, занесение их в энергетическую декларацию объекта.
6	Расчет финансово-экономических показателей эффективности	Показатели и порядок расчета финансово-экономических показателей.

Экономический эффект и затраты средств на проведение энергосберегающих мероприятий являются оценочными и по факту могут отличаться от расчётных. Потенциал энергосбережения приведён в таблице 19, рассчитывался как средне затратный показатель эффективности от применения энергосберегающих методов и мероприятий в комплексе.

Таблица 19 - Потенциал энергосбережения

№п\п	Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий						
	наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	затраты, тыс. руб. (план)	годовая экономия ТЭР (план)			средний срок окупаемости, лет	
			Величина	ед. измерения	в стоимост. выражении (тыс. руб.)		
2	Электропотребление						
3	Замена светильников (ЛЛ) Т8 на светодиодные	288	8,5	тыс. кВт*ч	54,4	5,6	
4	Установка энергосберегающих ламп	53,4	54,4	тыс. кВт*ч	326	1,9	
5	Всего по э/э:	342,4	62,9	тыс. кВт*ч	380,4	7,5	
6	Водопотребление						
7	Установка смесителей сенсорным приводом	ХВС	1011,2	2,1	тыс. м3	136,5	2,3
8		ГВС		5,6	тыс. м3		
9	Всего по водоснабжению:		1011,2	7,7	тыс. м3	432,6	2,3
ИТОГО:		1353,6	70,6		813	9,8	

Планируемая экономия энергетических ресурсов на 2019 год по сравнению с базовым периодом 2017 - 2018 годом приведена в таблице 20 [1]:

Таблица 20 – План экономии энергетических ресурсов

№ п/п	Энергетический ресурс	Использование в усл. един. за 2017-2018 год		Планируемое использование в усл.един. за 2018-2019 год	Экономия в усл.ед.	Экономия в %
		факт	расчет			
1	2	3	4	5	6	7
2	Тепловая энергия, Гкал	806,84	1317,3	799,58	7,26	0,9
3	Электрическая энергия, тыс. кВт*ч	179676,0	94739,1	21335,0	63019,9	66,5
4	ГВС, м3	10 725,9	30660	24528	6132	20
5	Использование воды ХВС, м3	28 059,9	21900	17520	4380	20

## 5 Корпоративная социальная ответственность (КСО) в ЖКО №12 (г.Новосибирск)

### 5.1 Роль КСО в управлении предприятием

За рубежом социальная ответственность часто трактуется как взятое на себя предприятием обязательство самостоятельно поддерживать устойчивое экономическое развитие через работу с работниками, их семьями, местным сообществом и обществом в целом с целью улучшения качества жизни путем действий, полезных как для бизнеса, так и для развития общества в целом.

Методы оценки социальной ответственности учреждения могут быть различными в зависимости от некоторых факторов. Например, в каком субъекте работает компания, какова величина организации, структура и ее капитал. В качестве критериев может выступать оценка охраны окружающей среды, качества производимых товаров и услуг, отношений с сотрудниками, активности в благотворительных программах. Под воздействием внешних факторов, учреждения вынуждены становиться информационно прозрачными и социально ответственными. Очевидно, что это дает организации и значительные преимущества. Как показывают многие исследования, серьезно улучшаются финансовые показатели тех учреждений, которые закладывают социальную ответственность в свою миссию[33].

Типы социальных программ:

- собственные программы организации;
- программы партнёрства с местными, региональными и федеральными органами государственного управления;
- программы партнёрства с некоммерческими организациями;
- программы сотрудничества с общественными организациями и профессиональными объединениями;
- программы информационно сотрудничества со средствами массовой информацией.

Мотивы социальной ответственности организации:

- развитие собственного персонала, которое позволяет не только избежать текучести кадров, но и привлекать лучших специалистов на рынке;
- рост производительности труда в учреждении;
- улучшение имиджа учреждения, рост репутации;
- реклама товара и услуги;
- освещение деятельности организации в средствах массовой информации;
- устойчивость и стабильность развития организации в долгосрочной перспективе;
- возможность привлечения инвестиционного капитала для социально-ответственной организации выше, чем для других предприятий;
- сохранение социальной стабильности в обществе в целом;
- налоговые льготы.

Ключевым элементом понятия КСО является осознанный, добровольный характер социально ответственной деятельности, т.е. это добровольное стремление владельцев, руководителей проводить такую политику, принимать такие решения и следовать таким направлениям деятельности, которые желательны с точки зрения целей и ценностей общества в социальной, экономической и экологической сферах и которые связаны напрямую с основной деятельностью предприятия, но выходят за рамки определенного законом минимума.

Социальная ответственность предприятия носит многоуровневый характер.

- социальная ответственность организации предполагает выполнение следующих обязательств: своевременная оплата налогов, выплата заработной платы;
- социальная ответственность организации предполагает обеспечения работников адекватными условиями не только работы, но и жизни. Такой тип

ответственности организации был условно назван «корпоративной социальной ответственностью»;

- социальная ответственность предприятия предполагает благотворительную деятельность.

К внутренней социальной ответственности организации можно отнести:

- безопасность труда;
- стабильность заработной платы;
- поддержание социально значимой заработной платы;
- дополнительное медицинское и социальное страхование работников;

К внешней социальной ответственности предприятия можно отнести:

- спонсорство и корпоративная благотворительность;
- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;
- ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров) [34].

## 5.2 Руководство по социальной ответственности

В настоящее время разработан стандарт ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 26000-2010 «Guidance on social responsibility».

Настоящий стандарт представляет руководство по принципам, лежащим в основе социальной ответственности, и взаимодействию с заинтересованными сторонами, основным темам и проблемам, касающимся социальной ответственности [29].

При применении данного стандарта организации рекомендуется учитывать социальное, экономическое, юридическое, культурное, политическое и организационное разнообразие, а также различия в экономических условиях, согласуется при этом с международными нормами поведения.



Данный стандарт предназначен для того, чтобы дать организациям рекомендации относительно социальной ответственности, и может использоваться в качестве элемента реализации государственной политики [42].

Рассмотрим основные термины и определения стандарта:

- этическое поведение. Поведение, которое соответствует принятым принципам правильного или хорошего поведения в контексте конкретной ситуации;

- международные нормы поведения. Это ожидания относительно социально ответственного поведения организации, основанные на традиционном международном праве, общепринятых принципах международного права или межправительственных соглашениях, которые признаются повсеместно;

- социальная ответственность. Ответственность предприятий за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое содействует устойчивому развитию, учитывает ожидания заинтересованных сторон, соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;

- прозрачность. Открытость в отношении решений и деятельности, влияющих на общество, экономику и окружающую среду, а также готовность обмениваться информацией о них ясным, точным, своевременным, честным и полным образом;

- социальный диалог. Переговоры, консультации или просто обмен информацией между или среди представителей правительств, нанимателей и трудящихся по вопросам, представляющих общий интерес и относящихся к экономической и социальной политике [28].

### 5.3. Анализ эффективности программы КСО в ЖКО № 12 (г.Новосибирск)

Рассмотрим процесс управления корпоративной социальной ответственностью на примере жилищно-коммунального отдела №12

(г.Новосибирск) которое определяет свою миссию в том, чтобы не только обеспечивать качественные коммунальные услуги для потребителей, но и в том, чтобы помогать развитию подведомственных организации в регионах присутствия учреждения, содействовать формированию стабильной социальной среды и повышению качества жизни в стране.

Осуществление миссии в ЖКО № 12 (г.Новосибирск) обеспечивается благодаря реализации внутренних и внешних социальных программ таблица 21.

Таблица 21 - Содержание социальных программ

Внутренняя среда	Внешняя среда
1	2
1. Безопасность труда	1. Ответственность перед потребителями услуг
2. Стабильность оплаты труда	2. Добросовестные отношения с бизнес-партнерами
3. Дополнительное медицинское и социальное страхование персонала	3. Содействие охране окружающей среды
4. Развитие персонала	4. Выполнение обязательств по налоговым платежам
5. Оказание помощи работникам в критических ситуациях	5. Взаимодействие с местным сообществом

Социальная ответственность жилищно-коммунального отдела №12 (г. Новосибирск) выражается действиями в трех основных направлениях, а именно ответственность перед работниками, ответственность перед потребителями, ответственность перед местным сообществом.

Рассмотрим некоторые элементы социальной ответственности учреждения

- 1) профсоюзы;
- 2) кадры;
- 3) корпоративный кодекс;
- 4) экология и охрана труда;
- 5) социальные инвестиции [26].

### 5.3.1 Корпоративный кодекс ЖКО № 12 (г. Новосибирск)

Корпоративный кодекс – это свод норм и правил, описывающий те модели поведения и единые стандарты отношений и совместной деятельности, которые существуют в предприятии.

Общие положения.

1 Настоящий корпоративный кодекс определяют правила поведения и нормы трудовой дисциплины учреждения ЖКО №12 (г. Новосибирск).

2 Работник, принятый на работу в компанию, обязуется выполнять все требования руководства, связанные с производственным процессом, а руководство создавать необходимые условия для эффективного труда сотрудников.

Порядок приема и увольнения сотрудников.

1 Прием на работу в организацию производится на основании личного заявления на имя Начальника ЖКО №12 (г. Новосибирск).

2 При приеме на работу сотрудник в первый рабочий день обязан пройти инструктаж в отделе охраны труда, пожарной безопасности и в службе безопасности.

3 При приеме на работу работник обязан предъявить, в соответствии с принятой в учреждении «Процедурой приема персонала на работу», в 2-х дневный срок в отдел кадров соответствующие документы.

4 Обо всех изменениях анкетных данных сотрудник обязан немедленно уведомить в письменной форме отдел кадров.

5 Прием на работу оформляется приказом начальника, который объявляется работнику под роспись. В приказе должно быть указано наименование работы (должности) и условия оплаты труда.

6 На всех сотрудников, проработавших свыше 5 дней, ведутся трудовые книжки в порядке, установленном действующим законодательством.

7 Для принятого на работу сотрудника устанавливается трехмесячный испытательный срок в целях проверки его соответствия занимаемой должности

и поручаемой работе. По результатам прохождения испытательного срока принимается решение об окончании испытательного срока, которое оформляется приказом Начальника отдела.

8 Прекращение трудовых отношений компании и сотрудника может иметь место по основаниям, предусмотренным действующим законодательством.

10 Сотрудник имеет право прекратить трудовые отношения с учреждением, предупредив об этом руководство письменно за две недели.

11 Прекращение трудовых отношений оформляется приказом Начальника отдела.

Основные обязанности сотрудников.

Дисциплинарные обязанности.

1 Круг должностных обязанностей, которые выполняет каждый сотрудник согласно специальности, квалификации и должности, определяется должностными инструкциями и положениями.

2 Сотрудники обязаны строго выполнять все указания своих руководителей, а также все приказы и инструкции, которые доводятся до их сведения.

3 Сотрудники обязаны соблюдать трудовую дисциплину, рабочий график, использовать рабочее время для производительного труда, воздерживаться от действий, мешающих другим работникам выполнять их трудовые обязанности.

4 Сотрудники обязаны соблюдать требования по охране труда, техники безопасности и противопожарной охране, предусмотренные соответствующими правилами и инструкциями.

5 Сотрудники обязаны посещать планерки и общие собрания, проводимые руководством.

6 Сотрудники должны соблюдать чистоту и порядок в отведенных для них помещениях, столовой, туалетах, на рабочих местах, в служебном транспорте и т.д.

7 Сотрудники обязаны рационально использовать оборудование, расходные материалы энергию, топливо и другие материальные ресурсы компании. Не использовать их в личных целях. Вынос оборудования из помещения производится на основании разрешения установленного образца. Не допускается несанкционированное подключение и установка программного обеспечения, не способствующего выполнению целей и задач, стоящих перед сотрудником.

8 Сотрудники не должны злоупотреблять в рабочее время переговорами по телефону для решения проблем, не относящихся к производственной деятельности, а также использовать Интернет только для решения производственных задач. Междугородние телефонные звонки личного характера оплачиваются сотрудником.

#### Основные обязанности организации

1 Руководство организации обязано создать здоровые и безопасные для жизнедеятельности условия труда.

2 Своевременно доводить до работников перспективные и текущие планы деятельности, а также приказы и инструкции.

3 Для выполнения непосредственных производственных задач обеспечивать сотрудников необходимыми ресурсами.

4 Обеспечивать правильное применение действующих условий оплаты и нормирования труда, стабильную выплату заработной платы, с учетом личного трудового вклада каждого сотрудника, социальные гарантии и защищенность.

5 Руководство организации оставляет за собой право контролировать трудовую и производственную дисциплину, а также налагать дисциплинарные взыскания и применять меры материального воздействия (штрафы).

6 Руководство организации обязуется содействовать систематическому повышению квалификации сотрудников, способствовать творческому и профессиональному росту.

7 Руководство организации готово всячески поощрять лояльность персонала к организации, ее задачам.

8 При осуществлении своих обязанностей руководство организации должно стремиться к созданию высокопрофессионального, работоспособного коллектива, формированию и развитию корпоративной культуры, повышению престижа работы в компании [29].

#### Поощрения за успехи в работе

13а образцовое выполнение трудовых обязанностей, повышения производительности труда, продолжительную и безупречную работу и за другие достижения в работе применяются следующие поощрения: объявление благодарности, вручение грамоты, выдача денежной премии, награждение ценным подарком.

2Поощрения объявляются в приказе, доводятся до сведения всего коллектива.

3 Работникам, успешно и добросовестно выполняющим свои трудовые обязанности, предоставляется преимущество при карьерном продвижении по службе, согласно корпоративному кодексу организации [27].

### 5.3.2 Социальные инвестиции

Исследования международного опыта показывают, что при всем многообразии инвестиционной практики организации самыми эффективными являются вложения в социальную сферу. Социальная ответственность носит добровольный характер. Чаще всего это благотворительная деятельность организации.

Главная задача социального менеджмента – привести систему управления в соответствие с требованиями современных социальных процессов, социальной среды и эффективно использовать социальные ресурсы.

Корпоративная социальная ответственность – представляет собой современный стиль деловой активности. В целом деятельность достаточно высока, но основной объем пожертвований приходится на долю крупной деятельности организации, а наименьший –малого и среднего бизнеса. Все это

создает благоприятные условия для улучшения социального климата в российском обществе и повышает качество жизни населения.

Экономические приоритеты социальной ответственности сейчас дополняются неэкономическими, которые включают следующие:

- удовлетворенность работой;
- участие в принятии решений;
- создание рабочих мест и поддержание определенного уровня занятости населения;
- формирование достойного уровня жизни;
- ответственность перед потребителем [34].

## Заключение

В соответствии с методическими рекомендациями по проведению визуального и инструментального обследования Аудитор пришел к следующим выводам:

- состояние наружных ограждающих конструкций здания удовлетворительное;
- техническое состояние водоразборной арматуры не удовлетворительное;
- техническое состояние светильников и электрооборудования удовлетворительное;
- техническое состояние системы отопления удовлетворительное.

По данным технических характеристик здания результатам проведенного энергетического обследования Аудитор рекомендует:

- разработать программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности для общежития №15;
- реализовать рекомендуемые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности здания;
- назначить ответственный персонал за обеспечения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности [1].

Технологию энергосбережения следует рассматривать как один из основных источников будущего экономического роста. Однако до настоящего времени этот источник был задействован лишь в малой степени.

Одно из важнейших условий — создавать энергосбережения, как выгодное дело. В то же время, энергосбережения должно быть преобразовано для потребителей энергии в разумный метод уменьшения расходов. В рыночной экономике производится то, за что готовы платить деньги, потому крайне важно организовать рынок энергосбережения, через организацию



потребностей в энергосберегающих товарах и услугах, а они не заставят себя ждать в условиях активного спроса.

Барьеры, сдерживающие развитие энергосбережения и энергетической эффективности в стране, можно разделить на четыре основные группы:

- недостаток мотивации;
- недостаток информации;
- недостаток опыта финансирования проектов;
- недостаток организации и координации.

Из изложенного становится ясно, что создание качественной кадровой базы специалистов, ответственных за энергосбережения и повышения энергетической эффективности, на плечи которых ложатся задачи по выполнению действующего законодательства и воплощению в жизнь инновационной стратегии развития Российской Федерации, не менее важно, чем создание новых технологий или модернизация производственных мощностей.

Практика показывает, что квалификация такого специалиста не должна ограничиваться только знанием нормативной базы и особенностей финансирования проектов или с другой стороны только знанием технических основ энергосбережения. Современные рыночные тенденции таковы, что наиболее востребованы на различных уровнях всесторонне развитые специалисты, способные легко ориентироваться в быстроизменяющихся законах, способные самостоятельно провести технический анализ и технико-экономическое обоснование проекта и при этом, понимающие фундаментальные принципы и ограничения, лежащие в его основе [8].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пилипенко Н.В., Энергетическое обследование зданий и сооружений. Энергоаудит. Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 72 стр.
2. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережения и повышения энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.
3. Бухмиров В.В., Нурахов Н.Н., Косарев П.Г., Фролов В.В., Пророкова М.В. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий - Томск: ИД ТГУ, 2014. – 96 с.
4. Чернова В.Э., Шмудевич Т.В. Актуальность энергосбережения. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии: учебное пособие / СПбГТУРП. СПб., 2014. – 68 с.
5. Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного использования энергии: учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 388 с.
6. В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик «Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК
7. Богатырёва О.Н. Кузьмина И.Д. Нормативно-правовая база энергосбережения в Российской Федерации: учебное пособие / СПбГТУРП. СПб., 2014 – 56 с.
8. М.Ю. Сибикин, Технология энергосбережения: учебник – 4-е изд., перераб. И доп. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 352 с.
9. Башмаков И.А. Повышения энергетической эффективности в российской промышленности // Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). Москва, 2013.
10. Комков В.А. Тимахова Н.С. Энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве: учб. Пособие – 2 е изд. – Москва: Инфа-М, 2015, 204 с.

11. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учебное пособие / СПбГТУРП.- СПб., 2014.- 99 с.
12. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Основы энергоаудита объектов. Энергетический паспорт предприятия: учебное пособие / СПбГТУРП.– СПб., 2014 – 80 с.
13. Шадский, С. Н. Энергетическая эффективность как фактор экономического развития России [Электронный ресурс] <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C11/V2/380.pdf> / С. Н. Шадский, М. Л. труды XVII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, Томск,— 2013.
14. ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечения. Общие положения».
15. Протасевич, А. М. Энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха / А.М. Протасевич. - М.: Инфра-М, Новое знание, 2013. - 288 с.
16. Энергосбережения в системах промышленного электроснабжения. - М.: Интехэнерго-Издат, Теплоэнергетик, 2014. - 304 с.
17. ГОСТ Р 53905-2010 «Энергосбережения. Термины и определения».
18. Семенов, В.С. Основы энергосбережения / В.С. Семенов. - М.: Книга по
19. Иванов, Т.В. Анализ и перспектива развития нормативно-технического обеспечения в области энергетической эффективности в зданиях / Т.В. Иванов. - М.: Питер, 2013. - 941 с.
20. Табунщиков, Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / Ю.А. Табунщиков. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2015. - 422 с.
21. Гужов С.В. Методы определения и способы подтверждения энергосберегающего эффекта при передаче и использовании электрической и тепловой энергии /— М.: Издательство МЭИ, 2015.

22. Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. - М.: Теплоэнергетик, 2015. - 400 с.
23. Аналитический центр при Правительстве РФ «Методические рекомендации по расчёту эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности» Справочно – аналитический документ. 2016 г.
24. Устав Федерального Государственного Бюджетного Учреждения «ЦЖКУ» Министерства обороны Российской Федерации.
25. Положение об организации и осуществлении производственного экологического контроля за соблюдением требований природоохранного законодательства на объектах ЖКО №12 (г. Новосибирск) филиала ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России (по ЦВО) Новосибирск, 17с., 2017г.
26. [http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/3394/08\\_Трубин-ЛА\\_2014\\_МУ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/3394/08_Трубин-ЛА_2014_МУ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
27. Министерство регионального развития РФ Свод Правил СП 131.13330.2012 строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* Москва 2012 г.
28. Положение «О жилищно-коммунальной службе ЖКО №12 (г. Новосибирск) филиала ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России (по Центральному военному округу); г. Новосибирск; 2017г.
29. Приказ начальника ЖКО №12 (г. Новосибирск) филиала ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России (по ЦВО) «Об утверждении Правил внутреннего распорядка в ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны РФ»; Новосибирск; 24 с.; 2017
30. Постановление РФ №18 от 25.01.2001 с изменениями от 20.05.2017г. «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

31. Постановление Правительства РФ № 1225 от 31.12.2009 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».
32. СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные».
33. Российское акционерное общество «Роскоммунэнерго» Методика определения тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения. МДС 41-4.2000; М; 2000 г.;
34. Министерство регионального развития РФ «Энергетическая оценка зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий» Свод Правил СП (EN 15217:2007), Москва, 2013г.
35. ГПИ Сантехпроект Госстроя СССР (Ю.Н. Саргин). Строительные нормы и правила «Внутренний водопровод и канализация зданий» СНиП 2.04.01-85\*; М; 1997 г.
36. Государственный комитет РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу. Строительные нормы и правила, СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; М; 2004 г.
37. Министерство регионального развития РФ. Строительные нормы и правила «Тепловая защита зданий» СНиП 23-02-2003. Москва, 2012 г.
38. Государственный комитет РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»; М; 2004 г.;
39. Федеральный Закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
40. Система нормативных документов в строительстве свод правил по проектированию и строительству проектирование тепловой защиты зданий СП 23-101-2004 Москва 2004 г.

41. Министерство регионального развития РФ «Энергетическая эффективность зданий. Расчёт использования энергии для отопления и охлаждения», Свод Правил СП (EN ISO 13790:2008), Москва, 2013 г.
42. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»;
43. ISO 20000-2010 «Guidance on social responsibility».
44. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите
45. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения».
46. СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий».
47. <https://gisee.ru/audit/>
48. <http://www.zhky.ru/raskr/>
49. <https://moluch.ru/archive/144/>
50. [https://www.cfin.ru/anticrisis/macroeconomics/government\\_program/csr.shtml](https://www.cfin.ru/anticrisis/macroeconomics/government_program/csr.shtml)

## Приложение А

Методическое, информационное и инструментальное обеспечения энергетического обследования. Методическое обеспечения энергетического обследования.

Энергетическое обследование проводилось в соответствии со следующей нормативно-правовой и технической литературой:

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
2. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
3. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;
4. СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
5. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
6. СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология»;
7. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;
8. ТСН 23-336-2002 Кемеровская область.

Информационное обеспечения энергетического обследования.

В ходе проведения энергетического обследования предоставлены следующие документы:

1. карточка предприятия;
2. технический паспорт зданий БТИ;
3. копии договоров на предоставление коммунальных и эксплуатационных услуг;
4. справка о потребленных ресурсах в 2017-2018 гг.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Параметры наружных климатических условий [44]. Таблица 1 - Параметры наружных климатических условий

Республика, край, область	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью		Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средне суточная амплитуда воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь, март, в мм	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С
								≤ 0 °С		≤ 8 °С		≤ 10 °С							
								продолжительность	Средняя температура	продолжительность	Средняя температура	продолжительность	Средняя температура						
	0,98	0,92	0,98	0,92															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Кемеровская обл. г. Тайга	43	42	40	39	-22	-53	9,2	181	11,9	240	-8	257	-6,8	81	79	169	ЮЗ	5,1	3,7



## Приложение В

Информация об объемах потребляемых энергетических ресурсов и воды общежитием №15

ЖКО №12 (г. Новосибирск)

Таблица 1 – Объем потреблённых энергетических ресурсов за базовый период 2017-2018 г.г.

Наименование энергоресурсов	Фактическое использование												
	2017 г.										2018 г.		
Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Тепловая энергия, Гкал	62,08	10,4	0,0	0,0	0,0	11,94	63,76	98,8	131,4	142,1	120,9	103,4	62,1
Электрическая энергия, тыс. кВт*ч	13556	15987	14231	13371	14513	14080	16280	14320	13120	12960	11044	12345,0	13869,0
ГВС	784,2	943,8	827,2	758,5	903,8	815,4	985,7	832,1	752,8	727,8	755,7	846,5	792,4
Использование воды всего, м3	2375,3	2389,5	3096,4	2607,5	2858,8	2450,9	2176,3	1985,3	1715,3	1429,4	1839,5	1497,3	1638,4